
3 1761 07993999 7

L'ANNÉE
PSYCHOLOGIQUE

TOURS, IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES, 6, RUE GAMBETTA.

Laboratoire de Psychologie physiologique de la Sorbonne

(HAUTES ÉTUDES)

L'ANNÉE
III
PSYCHOLOGIQUE

PUBLIÉE PAR

ALFRED BINET

Docteur ès sciences, Lauréat de l'Institut (Académie des Sciences
et Académie des Sciences morales)
Directeur du Laboratoire de Psychologie physiologique de la Sorbonne (Hautes-Études)

AVEC LA COLLABORATION DE MM.

H. BEAUNIS & **TH. RIBOT**

Directeur honoraire du Laboratoire de Psychologie de la Sorbonne

Professeur au Collège de France

Secrétaire de la Rédaction : **VICTOR HENRI**

SEPTIÈME ANNÉE

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD

SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1901

COLLABORATEURS

DU TOME VII DE L'ANNÉE PSYCHOLOGIQUE

MM. Aars; professeur de philosophie (Christiania);
J.-J. van Biervliet, professeur à l'Université de Gand;
Bourdon, professeur à la Faculté des lettres de Rennes;
Bouvier, professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris;
Docteur Claparède, privat-docent à l'Université de Genève;
Clavière, professeur au collège de Château-Thierry;
Daniel, médecin adjoint de l'Ecole des enfants anormaux de Bruxelles;
Demoor, médecin de la même école;
Docteur Dumas, directeur du laboratoire de psychologie à la clinique des maladies mentales;
Ch. Féré, médecin de Bicêtre;
Mme Fuster, professeur au collège Sévigné.
V. Henri, docteur en philosophie, préparateur à la Sorbone;
Mlle Joteyko, attachée au laboratoire Kasimir (Bruxelles);
MM. Larguier des Bancels (Lausanne);
Laureys, assistant au laboratoire de M. van Biervliet
Docteur Simon (Paris).
Warren, professeur à l'Université de Princeton, N. J. Amérique.

Les tables bibliographiques ont été composées par le professeur Warren avec la collaboration de savants de divers pays : MM. Dearborn, Hirschloff.

M. Larguier des Bancels a fait la part de *l'Année Psychologique* dans cette œuvre collective.

L'ANNÉE PSYCHOLOGIQUE

1900

PREMIÈRE PARTIE

MÉMOIRES ORIGINAUX

I

LES HABITUDES DES BEMBEX

(MONOGRAPHIE BIOLOGIQUE)

INTRODUCTION

J'ai eu autant de plaisir à écrire cette histoire qu'à réunir les observations qui en constituent la trame. Les *Bembex* ont des habitudes si captivantes! et j'éprouvais une satisfaction si vive, aux vacances dernières, à épier leurs faits et gestes sur les dunes ensoleillées de Colleville, que venaient rafraîchir de leur haleine les souffles rafraîchissants de la mer normande! La saison était éminemment favorable au développement des Hyménoptères; il faisait une chaleur torride au mois d'août, et des milliers de *Bembex rostrata* L. en avaient profité pour établir leurs colonies dans le sable. Aussi les matériaux d'étude ne m'ont-ils guère manqué. Mais, comme une saison n'est pas suffisante pour aborder dans tous ses détails l'histoire biologique assez complexe de notre Hyménoptère, et comme cette histoire paraît varier, dans une large mesure, suivant les lieux et les espèces, j'ai réuni et comparé, dans le présent mémoire, toutes les observations importantes qu'on a faites sur les *Bembex*, de manière à donner une connaissance aussi exacte que possible des habitudes de ces animaux. Ayant fait disparaître, de la sorte, les difficultés bibliographiques dont les moindres recherches d'entomologie sont toujours hérissées,

il y a lieu d'espérer que cette histoire pourra plaire à quelques amis des sciences et favoriser, dans une certaine mesure, le développement des études biologiques.

Les *Bembex* se rangent parmi les Hyménoptères du groupe curieux des Sphégides. Fouisseurs et prédateurs comme tous les représentants de cette grande famille, ils nidifient dans le sol et y creusent des terriers qui se terminent par une cellule spacieuse. C'est dans cette chambre de fond qu'ils élèvent et nourrissent leur progéniture, chaque cellule servant à l'élevage d'une larve que l'insecte nourrit avec des Diptères variés. Les autres Sphégides annexent souvent plusieurs cellules à leurs terriers et, suivant les espèces, peuvent chasser d'autres proies que les Diptères ; mais, chez eux comme chez les *Bembex*, ces proies sont servies plus ou moins inertes à la jeune larve, qui peut les dévorer en paix, sans crainte de mouvements inopportuns ou dangereux. D'ailleurs, comme l'a montré M. Fabre, les *Bembex* se distinguent de presque tous les Sphégides en ce qu'ils approvisionnent leurs larves jusqu'à développement complet, au lieu d'abandonner la cellule d'élevage après y avoir entassé la provende larvaire et pondu l'œuf. Grâce à cette différence d'instinct, les *Bembex* suivent pas à pas le développement de leurs jeunes et ressemblent à ce point de vue aux Guêpes sociales. Tel est le résumé bref de l'histoire des *Bembex*. Avant de suivre cette histoire dans tous les détails qu'elle comporte, je me fais un plaisir de dédier ce petit opuscule à Mesdemoiselles Suzanne Grouselle et Marie-Louise Dubray, dont l'aimable gaieté et le franc sourire m'ont si souvent accueilli, au retour des dunes de Colleville.

I

Aspect et distribution géographique des Bembex. — Les *Bembex* ressemblent assez aux Guèpes ordinaires à cause des bandes transversales claires, le plus souvent jaunes (*fig.* 2), qui se détachent sur le fond noirâtre de leurs anneaux abdominaux ; ils se distinguent des autres Sphégides par leur tête arrondie en avant, par leurs gros yeux légèrement enfoncés et surtout par leur lèvre supérieure, qui se prolonge en forme de cône au-dessous de la face (*fig.* 1).

Ils sont répandus dans toutes les régions chaudes ou tempérées du globe, mais abondent surtout dans les zones subtro-

picales. M. Hardlirsch (893) en signale environ 150 espèces dans sa monographie du genre; il en attribue 31 à la région paléarctique, 27 à la région éthiopique, 13 à la région indienne, 12 à la région australienne et 28 aux deux Amériques. En dehors des zones de passage, aucune espèce ne se trouve représentée dans deux régions à la fois.

Le Midi de la France n'héberge pas moins de 7 espèces : le *Bembex integra* Panz. (*B. tarsata* Latr.), le *B. rostrata* L. (? *B. vidua* Dahlb., *B. labiata* Fab.[1]), le *B. sinuata* Latr. (*B. Julii* Fabre), le *B. mediterranea* Handl. (*B. glauca* Lep.), le *B. oculata* Latr. (*B. Latreillei* Lep.), le *B. Bolivari* Handl.

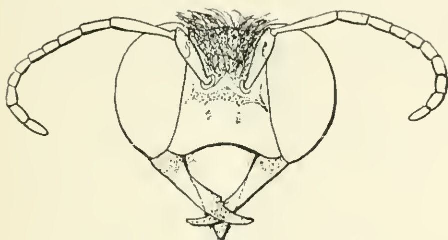


Fig. 1. — Tête du *Bembex rostrata* L, vue par sa face antérieure, les mandibules croisées sur le rostre. Toutes les parties recouvertes de poils ou marquées de pointillé sont complètement noires; les autres ont une teinte jaune soufre très caractéristique. Les antennes sont mi-partie jaunes, mi-partie noires.

et le *B. bidentata* v. der Linden. De ces 7 espèces, les deux premières s'étendent seules jusqu'au Nord de la France et dans l'Europe centrale; en Scandinavie, on ne trouve plus que le *B. rostrata*.

C'est le *Bembex rostrata* (*fig.* 2) qui a servi d'objet à mes recherches biologiques, ainsi qu'à celles de la plupart des auteurs; je l'avais précédemment désigné sous le nom de *B. labiata* (900), qui doit passer en synonymie[1]. Les autres espèces étudiées au même point de vue dans nos pays sont le *B. integra*, le *B. sinuata*, le *B. mediterranea* et le *B. oculata*. Nous de-

1. La détermination de cette synonymie est due à M. R. du Buysson, préparateur au laboratoire d'entomologie du Muséum, qui a soigneusement comparé le type de Fabricius avec le *B. rostrata*. Toutes les autres synonymies données dans la liste ci-jointe sont tirées du mémoire de M. Handlirsch.

vons le meilleur de nos connaissances sur les mœurs de tous ces Insectes à l'illustre zoologiste de Sérignan, M. Fabre (856, 879,890), à Lepeletier de Saint-Fargeau (841), ainsi qu'à M. Ch. Ferton (899). Un observateur danois, M. Wesenberg-Lund (891) a étudié le *B. rostrata* et publié, sur cette espèce, des observations qui confirment, pour la plus grande part, celles de M. Fabre.

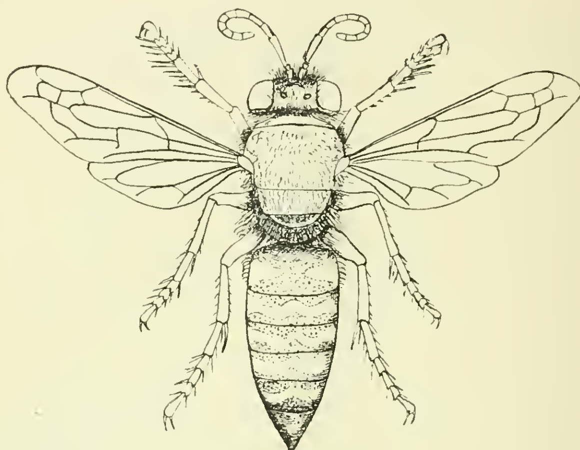


Fig. 2. — *Bembex rostrata* L, vu du côté dorsal et grossi 3 fois. Le front garni de poils, le thorax, les parties de l'abdomen marquées d'un pointillé sont franchement noirs; les yeux, les pattes et les parties claires de l'abdomen sont jaunes; antennes mi-partie noires et mi-partie jaunes. (Je dois cette figure à l'obligeance de M. Robert du Buysson.)

En Amérique, les recherches ont porté presque exclusivement sur le *B. spinolæ* Lep. (*B. fasciata* Dahl.), dont M. et Mme Peckham (898) ont raconté la captivante histoire. Bates (873) a publié quelques observations sur une espèce brésilienne, le *B. sulfura* Spin. (*B. ciliata*), et M. Coquillett (895) sur le *B. cinerea* Handl., qui habite les côtes californiennes.

Les autres Bembécides qui ont attiré l'attention des biologistes sont diverses *Monedula*, dont je dirai quelques mots au courant de ce mémoire.

Époque de l'année où vivent les adultes. — Aux environs de Paris, dit Latreille (809, 422), « ces insectes ne commencent à paraître qu'après le solstice d'été, et c'est au mois d'août qu'ils

sont plus communs ; on n'en rencontre plus à la fin de septembre ». Cette opinion me paraît d'une justesse absolue ; mais il va de soi que les variations climatériques influent, dans une mesure assez large, sur l'époque où se montrent et disparaissent les Bembex. M. Marchal (892) vit le *Bembex rostrata* nidifier dans les dunes de Cabourg vers le milieu du mois de juin, et j'ai pu, cette année même, observer la même espèce approvisionnant son terrier durant les derniers beaux jours de septembre. En fait, l'été de 1900, à cause de ses très fortes chaleurs, s'est montré aussi propice que possible au développement des Hyménoptères ; dès les premiers jours de juillet, j'ai vu les *Bembex* et les *Philanthus* se livrer avec ardeur aux travaux de fouissage ; ils étaient plus actifs encore pendant le mois d'août, mais ils devinrent de plus en plus rares à mesure qu'avançait le mois de septembre, et les derniers survivants des deux genres ont dû vraisemblablement s'éteindre aux premiers jours d'octobre. Les Bembex s'attardent davantage dans le Midi ; M. Ferton (899, 333) a vu le *B. oculata* nidifier en Provence le 14 octobre 1894.

C'est en août également que M. et Mme Peckham (898, 65) ont observé le plus d'ardeur dans une espèce du Wisconsin, le *B. spinolæ ;* les colonies de cet insecte continuèrent à s'accroître jusqu'à la fin du même mois. Les observations de M. Coquillett (895, 236) sur le *B. cinerea* eurent lieu en Californie, le 11 septembre, ce qui vient confirmer encore, pour les régions tempérées, l'opinion de Latreille.

Nous manquons de renseignements sur l'époque d'apparition et de disparition des espèces tropicales ; mais il est à supposer que celles-ci sont également soumises aux influences saisonnières et que leurs représentants s'éteignent, comme ceux de nos pays, dès que disparaît le beau temps.

Nourriture des adultes. — Comme la plupart des Hyménoptères adultes, les Bembex butinent sur les fleurs et se nourrissent de leur nectar. Dans les dunes de Colleville, où j'ai fait mes observations, la floraison estivale ne laisse pas que d'être très pauvre et se borne presque exclusivement aux capitules de l'*Eryngium campestre* et de l'*E. maritimum.* C'est sur ces deux plantes que j'ai vu s'arrêter, à plusieurs reprises, le *B. rostrata*, surtout aux époques où son ardeur colonisatrice était considérablement affaiblie. D'ailleurs, l'extrême rareté de ces visites m'a toujours frappé, et l'on peut se demander si les

Bembex, à l'exemple des Philanthes, ne trouveraient pas dans leurs proies un important supplément de nourriture. C'est un fait que M. Ch. Ferton (899, 338) a mis en évidence, à la suite d'observations répétées et fort précises. « Il m'est arrivé plusieurs fois, dit ce biologiste, de voir le Bembex se nourrir des sucs de sa victime. La guêpe alors étreint sa proie, son corps et surtout sa tête sont animés de mouvements saccadés rapides, et on voit perler le liquide le long de sa langue en mouvement. J'ai rapporté (897, 123) l'observation d'un *Bembex oculata*, qui vida le corps d'une mouche qu'il venait de capturer et qu'il abandonna ensuite. La mouche avait la tête déformée et vide. Ce fait doit être relativement fréquent chez les Bembex; je l'ai vu trois fois, et chaque fois le diptère malaxé a été abandonné par le chasseur. »

Quoi qu'il en soit, on peut croire, suivant toute vraisemblance, que les Bembex butinent sur les diverses fleurs mellifères des lieux où ils se trouvent. D'après Latreille (809, 422), le *B. integra* et le *B. rostrata* recherchent le Serpolet, le Thym et quelques autres Labiées; à cette liste de plantes, le *Rubus cæsius* a été ajouté par Dahlbom (845, 74). Kiesenvetter signale le *B. rostrata* sur une Bruyère, la *Calluna vulgaris*, et H. Müller sur la *Scabiosa arvensis* et le *Cirsium vulgare*; d'après Handlirsch (893, 707), le *B. integra* aurait une prédilection pour les Centaurées. Dans le Midi, Perris a observé le *B. bidentata* sur des *Allium* et sur la *Daucus carotta* et Gasparini sur l'*Origanum vulgare*. En Algérie, Lucas a vu le *B. mediterranea* butiner sur l'*Echinops spinosa*; en Italie, d'après Sajo, la même espèce fréquenterait l'*Euphorbia gerardiana*, la *Centaurea arenaria*, l'*Eryngium campestre* et le *Marrubium peregrinum*. Dans la République Argentine, M. Hudson (893, 164) a observé la *Monedula punctata* sur les inflorescences du Grand Soleil.

II

Relations des Bembex entre eux. — Les Bembex aiment tous le voisinage de leurs semblables et sont ordinairement groupés en colonies sur un espace plus ou moins étendu. Ce fait fut constaté pour la première fois par Linné, durant son voyage à Œland et Gothland, en 1745: « Des abeilles terrestres, écrivait-il alors, volaient çà et là sur le chemin, et en si grande abondance qu'on aurait dit de vrais essaims d'abeilles. C'était une espèce

d'abeilles sauvages (*Apis rostrata*), qui creuse dans les terrains sableux des terriers et des chambres où habitent ses jeunes... »

Toutes les espèces étudiées jusqu'ici paraissent avoir les mêmes habitudes sociales. On peut en dire autant des *Monedula*, sauf peut-être de la *M. signata* qui, suivant Bates (873, 182) « creuse parfois solitairement sa mine dans les bancs de sable laissés à sec » au milieu de l'Amazone.

Les terriers de chaque colonie sont plus ou moins rapprochés les uns des autres. M. Wesenberg-Lund (891, 680) dit qu'on peut en trouver parfois jusqu'à 50 dans un espace grand comme une chambre d'habitation, et cette estimation n'a rien d'exagéré, au contraire. Ils étaient pour le moins aussi nombreux dans la colonie où j'ai fait la plupart de mes observations et, à coup sûr, beaucoup plus, dans les hautes dunes moins facilement abordables, qui s'élèvent à une faible distance de la mer, non loin des premiers chalets de Riva Bella. En cet endroit, il m'arriva fréquemment d'en trouver une dizaine sur une surface d'un mètre carré. Le nombre des terriers et l'étendue de chaque colonie sont très nettement indiqués par les traînées ou les monticules sableux qui précèdent chaque nid. Les plus grandes colonies, à la fin de la saison, occupaient à peine une surface de 40 mètres carrés, mais beaucoup restèrent plus petites; quand le lieu était favorable, plusieurs voisinaient, confluant à leurs limites. Ma colonie d'études était contiguë à une autre de même étendue et se trouvait à 5 ou 6 mètres à peine d'une troisième colonie un peu moins populeuse.

Dans ces colonies, les relations sociales se limitent au soin de pourchasser les parasites qui viennent rôder autour des galeries; pour le reste, rien de commun, chaque femelle creusant son nid et l'approvisionnant, sans se soucier de sa voisine. Les Bembex recherchent le voisinage de leurs semblables, voilà tout. Chez le *B. spinolæ*, l'amour de la communauté va plus loin que dans les espèces de nos pays, en ce sens que les guêpes concitoyennes s'en vont chasser par bandes et reviennent à peu près en même temps. « A certains moments, disent M. et Mme Peckham (898, 62), tous les individus paraissent être là, creusant leur nid, emmagasinant leur butin, fondant les uns sur les autres ou chassant les parasites... Puis, soudain, tous sont partis, aucun ne reste; mais une multitude de mouches tiennent leur danse étourdissante au-dessus du champ qui reste désert 10 ou 15 minutes. Alors les guêpes commencent à rentrer; plusieurs reviennent en même temps et, comme par magie, la scène rede-

vient vivante. » Ces habitudes paraissent être propres au *B. spinolæ*; en tous cas, je ne les ai pas vues signalées par les auteurs européens, et je n'ai pu les constater moi-même dans le *B. rostrata*. Sans doute il y a des heures où les colonies de cette dernière guêpe sont plus animées et réunissent côte à côte le plus grand nombre de leurs habitants ; c'est le cas du matin quand sortent les insectes, et du soir, quand ils rentrent définitivement dans leur terrier. Mais, à ces moments mêmes, la régularité n'est pas grande et ne ressemble en rien à celle que j'ai pu observer chez les Philanthes ; le reste de la journée, chaque Bembex part en chasse sans s'occuper de son voisin, et revient au nid de même. Il sera curieux d'observer, à ce point de vue, un certain nombre de colonies de *B. rostrata*, surtout en des points éloignés les uns des autres ; il peut y avoir des variations de colonie à colonie, et peut-être trouvera-t-on, chez certaines, des habitudes analogues à celles du *B. spinolæ*[1].

Malgré ses tendances sociales très prononcées, le *B. spinolæ* ne laisse pas que d'être un fort mauvais voisin, et l'harmonie ne règne pas, tant s'en faut, parmi tous les tenants d'une même bourgade. « Ils se querellent sans cause apparente, écrivent M. et Mme Peckham (898, 63). Nous avons vu deux femelles creusant leur nid à une petite distance l'une de l'autre ; l'une d'elles fut plusieurs fois attaquée par sa voisine, quoique celle-ci n'eût rien fait pour provoquer son agresseur. »

Le Bembex américain est non seulement prompt à la querelle, c'est aussi un voleur émérite, et il ne se fait pas faute, quand il revient sans proie, d'attaquer pour larcin ses congénères plus favorisés. Les combattants roulent sur le sol, la proie passe de l'un à l'autre, et ce n'est pas toujours le légitime propriétaire qui en reste le possesseur. « Nous vîmes une fois, disent M. et Mme Peckham (898, 62), une guêpe qui avait été assez fortunée, ou peut-être assez infortunée, pour capturer une énorme mouche dont les ailes la débordaient très visiblement de chaque côté. Ceci la mettait trop en évidence pour ses compagnes sans principes. Une demi-douzaine de ces dernières se mirent en devoir de la pourchasser, telles des poules s'achar-

1. Ces variations d'instinct chez les Hyménoptères prédateurs, groupés en colonies, sont probablement assez fréquentes et mériteraient d'être étudiées de près : M. Fabre les a signalées chez un chasseur de Grillons, le *Sphex flavipennis* (*Souv. entomol.*, 1re série, p. 91, 92), et j'en ai cité récemment un curieux exemple dans le *Philanthe apivore* (*C. R. de la Soc. de Biologie*, vol. LII, p. 1129 ; 1900).

nant après une des leurs qui a trouvé un ver. Elle tourna, se posa, tourna, puis s'abattit de nouveau, et cela pendant 5 à 6 minutes, continuellement poursuivie par les voleurs et dans l'impossibilité complète d'entrer dans son nid. »

Bien plus calme et, si l'on peut s'exprimer ainsi, plus épris de justice, est notre *Bembex rostrata*. Les rixes sont rares dans ses colonies, et jamais je ne l'ai vu se livrer à des tentatives de rapt sur ses voisins. Il est, en cela, bien différent du Philanthe, voleur de profession, qui non content de dérober les Abeilles de ses congénères, ne recule devant aucune ruse pour s'emparer de leur nid.

Relations des Bembex avec les autres Insectes. — En dehors des individus de leur espèce, les Bembex peuvent rencontrer chaque jour d'autres Insectes avec lesquels ils ont des rapports très différents : les uns sont des Diptères qui leur serviront de proie, d'autres des parasites qui essayent de contaminer leur progéniture; la plupart sont des Insectes quelconques qui n'appartiennent à aucun des deux groupes précédents.

1° Les rapports des Bembex avec ces derniers ne présentent pas beaucoup d'intérêt : ce sont les rapports d'êtres qui s'ignorent ou qui se prêtent peu d'attention, pourvu toutefois qu'un individu ne vienne pas en gêner un autre. Dans ce dernier cas, des rixes peuvent se produire et quelquefois même des combats violents. M. Hudson (893, 164-166) nous en cite un curieux exemple. Observant un jour une *Monedula punctata* qui butinait sur une inflorescence de Soleil, il vit une coupeuse de feuilles (abeille du genre *Megachile*) s'approcher en bourdonnant et se poser, elle aussi, sur le capitule fleuri. Importunée peut-être par la voix stridente de sa voisine, la guêpe donna bien vite des signes d'impatience et chassa l'intrus. Mais les abeilles n'abandonnent pas facilement les fleurs qu'elles n'ont pu visiter; celle-ci revint peu après, fut chassée de nouveau, et ce manège continua quelque temps, la guêpe menaçante ne permettant pas à l'abeille d'approcher de l'inflorescence à plus de quelques pouces. De guerre lasse enfin, la coupeuse de feuilles alla se chauffer au soleil, non loin de là, espérant peut-être que la guêpe géante lui céderait bientôt la place. Mais cette dernière resta, entêtée, au point où elle se trouvait. Tout à coup la Mégachile prit son vol, bourdonna quelque temps en l'air, puis brusquement s'abattit sur le dos de la guêpe, qu'elle mordit furieusement, vers la base des ailes, avec ses mandibules

coupantes ; après quoi le pygmée satisfait laissa le champ libre à son volumineux adversaire. « Aux abeilles comme à l'homme, conclut M. Hudson, la vengeance est sans doute plus douce que le miel. »

2° Les relations des *Bembex* avec les Diptères qui leur servent de proie formeront plus loin l'objet d'un paragraphe spécial ; je me bornerai à étudier à cette place les rapports qu'entretiennent nos guèpes avec les parasites de leur progéniture.

3° Ces parasites sont des Insectes dont les larves se nourrissent aux dépens de celles des *Bembex*, soit en s'attaquant à ces larves elles-mêmes, dont elles aspirent peu à peu toute la substance vitale, soit en dévorant les mouches qui devaient leur servir de nourriture. Dans le premier cas, l'œuf du parasite est pondu sur la jeune larve du Bembex, dans le second sur les proies qui lui sont servies ; mais, dans l'un comme dans l'autre, la progéniture de la guèpe ne peut évoluer jusqu'à l'état adulte.

Les parasites du premier groupe se rangent parmi les Hyménoptères de la famille des Chrysides, Insectes remarquables par leurs brillantes couleurs métalliques et par leur vol actif, saccadé et inquiet. Ils appartiennent au genre *Parnopes* et, comme les Bembex qu'ils parasitent, sont plus nombreux en espèces dans le Midi que dans le Nord. C'est à Latreille qu'on doit la découverte de leurs mœurs parasitaires (809, 414-418) ; parmi les *Bembex rostrata* qui nidifiaient au Bois de Boulogne, près de la porte d'Auteuil, l'illustre entomologiste put observer le vol sémillant de nombreuses *Parnopes carnea* qui rôdaient autour des terriers et s'y introduisaient « sans y porter aucune matière. Puisque c'est là tout leur genre de vie, ajoute Latreille, nous devons en conclure que ces Hyménoptères sont parasites, qu'ils déposent leurs œufs dans le nid du Bembex, afin que leurs larves vivent aux dépens de celles de ces animaux, consomment les provisions qui leur étaient préparées et se métamorphosent ». Ainsi qu'il résulte des observations de M. Fabre (890, 74), la *Parnopes carnea* est bien parasite des Bembex, mais ses larves ont des habitudes sensiblement différentes ; au lieu de s'attaquer aux provisions du nid de la guèpe, elle s'en prend à la larve elle-même, et la dévore peu à peu, non sans lui laisser toutefois le loisir et la force de filer son cocon. Celui-ci une fois achevé, le repas continue et, l'année suivante, si l'on ouvre la coque, on y trouve le cocon roussâtre du parasite. « Quant à la larve du Bembex... elle a dis-

paru totalement, moins la guenille de l'épiderme. Disparu, comment ? La larve du Chrysis l'a mangée. »

Pour accomplir son méfait, la Parnope choisit le moment où le Bembex vient de rentrer dans son nid. « Pour cet élégant malfaiteur, inhabile au travail de terrassier, dit M. Fabre, c'est l'unique moment de trouver la porte ouverte. » Mais il n'est pas certain qu'il en soit toujours ainsi, car les pattes antérieures de la Parnope, avec leur rangée d'épines, ressemblent beaucoup à celles des Bembex et paraissent tout aussi propres à fouiller le sable que celles des Chrysides les plus franchement fouisseuses. Ainsi, la Parnope ne paraît pas incapable de se frayer une route dans le terrier que clôt la guêpe en sortant, et Latreille (**809**, 415) semble nous en donner la preuve, car il a vu le chrysidien « rôder constamment près du trou que le Bembex creusait dans le sable » et « s'y introduire en l'absence de ce dernier ».

Lepeletier de Saint-Fargeau (**841**, 563) a répété la même observation.

Que fait le Bembex en présence de cet adversaire d'un nouveau genre? Rien, dit M. Fabre (**890**, 74) : « soit insouciance du péril, soit terreur insurmontable, la mère Bembex laisse faire. » Il est possible qu'à l'intérieur du nid les choses se passent de la sorte; mais il n'en va pas de même au dehors. « Les Bembex, dit Latreille (**809**, 417) semblent connaître que les parnopès sont, pour leur race, des ennemis dangereux. Ils poursuivent avec un acharnement singulier les individus qui se tiennent dans le voisinage de leur retraite. On les voit s'élancer sur eux avec une grande rapidité, les saisir avec leurs pattes, et s'efforcer de leur donner la mort par le moyen de leur aiguillon. Le parnopès... se contracte, prend la forme d'une boule et présente au dard du Bembex une enveloppe écailleuse, qui lui sert de cuirasse. » Avec ses téguments très épais et la faculté de se rouler en boule, la Parnope présente les mêmes moyens de défense que les Tatous et le Hérisson. Elle est, d'ailleurs, le seul Hyménoptère qu'attaque les Bembex, d'où Latreille conclut que c'est « parce qu'ils voient le danger qui menace leur progéniture que les Bembex attaquent les parnopès ».

Cette conclusion paraît des plus raisonnables et semble singulièrement justifiée par l'observation des rapports qui existent entre les Bembex et ceux de leurs parasites que nous allons maintenant étudier. Ces parasites sont des mouches du groupe

des Tachinaires; leurs espèces observées par M. Fabre (879, 245-254) appartiennent au genre *Miltogramma;* mais L. Dufour en signale une autre, la *Toxophora fasciata*, qui est très voisine du genre *Systrophus*, et Kirschbaum, une troisième, le *Conops chrysorrhœus*.

C'est à M. Fabre que nous sommes redevable des observations les plus approfondies sur ces Diptères parasites. Immobiles sur le sable, les Miltogrammes se tiennent à proximité des terriers, guettant le retour du Bembex chargé. « Le voilà, dit M. Fabre, qui plane à un pan du sol. C'est le moment. Les moucherons prennent l'essor et se portent tous à l'arrière de l'Hyménoptère; ils planent à sa suite, qui plus près, qui plus loin, et géométriquement alignés. » Le Bembex, nous le verrons plus loin, essaye de dépister le parasite ; mais celui-ci reste aux aguets, sûr que tôt ou tard il pourra s'acquitter de sa tâche. « Pour lui, l'unique moment propice à ses desseins, moment qu'il guette avec une exquise patience, est celui où l'Hyménoptère s'engage dans la galerie, le gibier sous le ventre. En cet instant-là, si court qu'il soit, lorsque le Bembex... a la moitié du corps engagée dans l'entrée et va disparaître sous terre, le Miltogramme accourt au vol, se campe sur la pièce de gibier qui déborde un peu l'extrémité postérieure du ravisseur, et tandis que celui-ci est ralenti par les difficultés de l'entrée, l'autre, avec une prestesse sans pareille, pond sur la proie un œuf, deux même, trois coup sur coup. » A demi caché dans sa galerie, le Bembex n'a rien vu ; mais de petites taches blanches situées sur la proie indiquent la ponte du parasite.

« Il est de règle absolue, dit M. Fabre, que le moucheron ne pénètre jamais dans le terrier, le trouvât-il ouvert et le propriétaire absent. Le madré parasite se garderait bien de s'engager dans un couloir où, n'ayant plus la liberté de fuir, il pourrait payer cher son imprudente audace. » Ceci s'applique aux Miltogrammes du *B. rostrata*, mais non aux Tachinaires des Bembex américains ; ceux du *B. spinolæ* sont bien plus aventureux : M. et Mme Peckham (898, 65) les ont vus plusieurs fois « suivre la guêpe dans son nid et y rester près d'une demi-minute, probablement pour y déposer leurs œufs ». C'est peut-être une différence spécifique.

De toutes façons, voici la mère Bembex en présence d'une lourde tâche, car il lui faudra entasser des provisions, non seulement pour sa propre larve, mais pour les larves des Tachinaires. Et le parasite ne se contente pas d'une ponte dans le

même terrier, il déposera des œufs sur les proies aux prochains voyages, si bien, dit Fabre, que le même nid peut renfermer jusqu'à douze larves de Miltogramme. Pareil accroissement de bouches avides entraîne un résultat qu'on pourrait prévoir : quand les larves parasites sont trop nombreuses, le Bembex ne peut suffire à la tâche ; sa larve devient flasque, émaciée, incapable de filer son cocon, et finit, si la pénurie des vivres continue, par être dévorée à son tour.

Ces larves parasites peuvent, quand elles sont abondantes, entraver singulièrement la multiplication des Bembex. « Sur les dix à douze nids que nous avons ouverts, disent M. et Mme Peckham (898, 64), un seul en était dépourvu ; les autres contenaient de deux à cinq vers vivants, presque aussi grands que les larves des guêpes, et qui se nourrissaient des proies apportées dans le nid par la mère. »

Le Bembex, dit M. Fabre, a le sentiment du péril que font courir les Miltogrammes à sa progéniture. Les aperçoit-il sur le terrain sablonneux du terrier, au lieu de rentrer brusquement dans le nid avec sa proie, il « plane, descend lentement, remonte, s'enfuit et revient », avec un bourdonnement plaintif, sorte de piaulement, « signe d'anxiété » ; il essaye de dépister les parasites que rien ne lasse, brusquement s'éloigne parfois au loin, comptant, mais en vain, ne pas les trouver au retour. Mais il ne lutte pas contre eux, il ne tente même pas de les chasser ; bien plus, au lieu de se débarrasser des larves goulues qui encombrent son nid, il ne paraît pas les remarquer et leur fournit la nourriture. « C'est, dit M. Fabre, l'histoire du Coucou, mais avec cette aggravation singulière que la guêpe est très forte, la mouche parasite très faible et que la première, avec le plus faible effort, pourrait se débarrasser de la seconde. »

D'après M. et Mme Peckham (898, 62), le *Bembex spinolæ* a moins de patience ; il poursuit les Tachinaires, les chasse loin de sa colonie, mais sans autrement leur nuire. Il ne les tue pas, de sorte qu'elles reviennent de suite lui tendre des embûches. Somme toute, le résultat est le même que pour le *B. rostrata.*

Nous voici dès lors en présence d'un phénomène bien digne de fixer l'attention. Pourquoi le Bembex, grand chasseur de mouches, ne s'attaque-t-il pas aux Tachinaires ? Qu'il les dédaigne comme proie, cela se comprend dans une certaine mesure, encore que ses larves ne fassent fi d'aucun insecte ; mais ce qui dépasse le raisonnement, c'est la patience dont il use envers ces minuscules ennemis, c'est l'immunité dont il

semble les couvrir. Le *Bembex spinolæ* leur donne la chasse, il est vrai ; mais, disent M. et Mme Peckham, ne serait-il pas plus simple et plus sûr de les tuer ?

« Ainsi ne le veulent pas les lois harmoniques de la conservation des êtres, écrit M. Fabre ; et les Bembex se laisseront toujours harceler sans que jamais le fameux combat pour l'existence leur apprenne le moyen radical de l'extermination. »

En ce point, j'ai été fort mal servi dans mes recherches sur les Bembex ; les parasites ne fréquentaient pas, cette année, les dunes de Colleville ou, du moins, y étaient à coup sûr fort peu nombreux. Pas une seule Parnope, c'est bien certain, car on ne saurait se méprendre sur la livrée vert et rouge feu de l'admirable insecte ; très peu de Tachinaires et pas une seule de leurs larves dans les nombreux nids que j'ai ouverts.

C'est une étude à reprendre, et il me semble qu'on pourrait l'aborder de la manière suivante. Les larves de Bembex étant, comme l'a montré M. Fabre, très peu difficiles sur le choix de la nourriture, il faudrait leur servir des Tachinaires et observer si elles en font leur nourriture ou si elles les dédaignent. Dans le premier cas (qui me paraît le plus probable), il y aura lieu de rechercher, soit en observant la guêpe au retour dans son terrier, soit en examinant les Diptères entassés dans les nids, si, par hasard, les Bembex ne feraient point quelquefois capture de ces mouches. Dans le second, il sera nécessaire d'observer de près les relations des Bembex et des Tachinaires; les guêpes n'éloignent pas ces dernières dans les colonies qu'a étudiées M. Fabre ; mais l'exemple du *B. spinolæ* nous montre qu'il peut en être autrement ailleurs. Au surplus, puisque les Bembex ne se contentent pas de repousser les Parnopes, mais essayent de les piquer avec leur aiguillon, il n'est pas téméraire de penser que la poursuite des Tachinaires peut, dans certains cas, se terminer par la mort de ces parasites.

Je serais bien étonné si l'emploi de cette méthode ne laissait pas entrevoir la solution du captivant problème posé par M. Fabre. Il est de toute évidence, d'une part, que les Tachinaires ne sont pas la proie favorite des Bembex, de l'autre, que ces derniers savent les reconnaître pour des ennemis. Lorsque les Tachinaires vinrent, pour la première fois, parasiter nos guêpes, celles-ci étaient sans défiance et certainement sans frayeur devant ces hôtes insoupçonnés. C'est à coup sûr un progrès incontestable qu'elles aient pu apprendre à reconnaître, dans les Tachinaires, un ennemi redoutable (ce qui est le cas

du *B. rostrata*), mais c'en est un plus grand encore qu'elles aient su vaincre leur frayeur et donner la chasse à cet ennemi (ce qui est le cas du *B. spinolæ*). Il ne semble pas téméraire de penser qu'un dernier et décisif progrès, la capture des Tachinaires, puisse être réalisé par une autre espèce et, dans certains cas, au moins, par les espèces de nos pays. Dans cette hypothèse, les Tachinaires capturées seraient servies aux larves dans le cas où celles-ci les trouveraient à leur convenance, ou seraient abandonnées sur le sol dans le cas contraire. Mais, de toute façon, il serait établi que les Bembex savent, comme les autres êtres, s'adapter aux besoins de la lutte pour l'existence.

Quel que soit le résultat des recherches qu'on entreprendra dans cette voie, je puis assurer, dès aujourd'hui, que les Bembex capturent et servent à leur larve diverses espèces de Tachinaires. Dans les terriers de Colleville j'ai pu recueillir, en effet, quelques-unes de ces mouches, entre autres l'*Oliviera lateralis* Panz. et la *Paraphocera* (*Tachina*) *senilis* Rond. ; on sait, du reste, que les Tachinaires du genre *Echinomyia* comptent parmi les victimes les plus fréquentes de certains Bembex (Fabre, **879**, 233, 234). Les Miltogrammes et autres parasites des Bembex ont plus de chance d'être épargnés que les autres Tachinaires, parce qu'ils se tiennent surtout dans les colonies, c'est-à-dire en un lieu où nos guêpes ne se livrent pas à la chasse.

Rapports des Bembex avec l'homme. — Tranquilles dans leur colonie champêtre, où, sous un soleil ardent, ils dépensent une activité extrême aux travaux de leur terrier, les *Bembex* sont plongés dans le trouble quand un intrus survient au milieu d'eux : « Arrivez-vous à cette espèce de colonie, écrit Lepeletier de Saint-Fargeau (**841**, 560), il s'y fait un bruit et un mouvement considérable. C'est un événement qui intéresse la sûreté générale. Le bourdonnement augmente d'intensité; toute cette population tourbillonne d'une manière menaçante autour de vous, et, s'il vous plaît de l'observer, il faut sortir de l'espace occupé, vous asseoir à distance; alors, en gardant une immobilité complète, vous deviendrez, pour le Bembex, un objet aussi indifférent que la pierre qui vous sert de siège. » Il s'agit ici du *Bembex rostrata;* mais des observations analogues ont été faites sur le *B. spinolæ* par Walsh et Riley, et, plus récemment, par M. et M[me] Peckham (**898**, 58). « Notre arrivée

sur la scène, disent ces deux auteurs, fut le signal d'un tumulte général. Évidemment nous n'étions pas *personæ gratæ* pour leurs majestés, car, avec un bourdonnement insupportable elles s'élançaient sur nous de tous les côtés à la fois. » Repoussés à plusieurs reprises, sans toutefois recevoir de piqûres, « nous revînmes de nouveau vers elles, ajoutent les deux observateurs, mais avec plus de précaution cette fois, et nous apprîmes bientôt que notre présence dans le camp serait tolérée, si nous conservions une attitude digne et très prudente. »

Mes Bembex de Colleville étaient beaucoup moins émotifs, et c'est à peine si, les premiers jours, quelques-uns sont venus voler autour de moi, moins pour m'effrayer de leur bourdonnement, je pense, que pour se rendre compte du nouvel état des choses et pour manifester le désarroi dans lequel mon intrusion les avait plongés. D'ailleurs, ils étaient bien trop affairés pour s'occuper longtemps de ma personne; ils retournèrent vite à leurs travaux et me laissèrent vaquer en paix à mes occupations de naturaliste, au beau milieu de leur bourgade. Depuis lors ils me regardèrent comme un hôte habituel de la colonie; chaque belle journée me ramenait au milieu d'eux; mon arrivée comme mes mouvements les laissaient toujours dans la quiétude la plus complète. Seulement, quand je bouleversais un terrier, la mère Bembex manifestait son trouble par des bourdonnements, des traits de vol et une agitation des plus vives; jamais elle ne montra la moindre velléité de fondre sur le malfaisant importun qui réduisait à néant ses plus légitimes espérances.

Ainsi, malgré certaines démonstrations un peu tumultueuses, l'homme n'a rien à redouter de la part des Bembex; quand ils sont libres, ces insectes n'essayent jamais de piquer, et le voudraient-ils, je crois, qu'ils seraient hors d'état de faire une blessure bien dangereuse; leur aiguillon est trop long et trop flexible pour pénétrer bien profondément dans nos chairs.

Non seulement l'homme n'a rien à craindre des Bembex, mais il doit plutôt les considérer comme des auxiliaires estimables qui capturent et détruisent sans pitié les Taons, les Stomoxes et autres Diptères piqueurs et suceurs. Dans les pays chauds, ces mouches sont un véritable fléau, et les services que rendent les Bembécides sont estimés d'autant.

La *Monedula signata*, dit Bates (873, 183), « est une bonne amie des voyageurs, car elle s'attaque à la Motuca (*Hadrus lepidotus*), mouche redoutable et altérée de sang. Grosse

comme un Frelon, ses bourdonnements ne laissent pas de causer quelque frayeur à l'Européen novice, et pourtant ce n'est pas lui qu'elle assiège, mais bien une Motuca posée quelque part sur sa nuque ».

La *Monedula signata* fréquente les rives de l'Amazone; dans la République argentine, elle est remplacée par la *M. punctata*, qui ne paraît pas rendre de moins signalés services. Deux ou trois de ces guèpes, raconte M. Hudson (892, 164), accompagnent le voyageur pendant ses promenades et, par leur agitation bruyante, causent toujours au début quelque saisissement. Mais cette crainte passagère fait bientôt place à la sécurité. Le cheval lui-même « a appris à connaître et à estimer ce fléau des mouches; il demeure parfaitement tranquille, quand une demi-douzaine de ces guèpes bourdonneuses voltigent, d'une manière inquiétante, autour de sa tète; car il sait bien que toute mouche qui se posera sur lui sera immédiatement capturée, et que la turbulente *Monedula* le protège même mieux que sa queue ».

III

Emplacement des colonies. — En leur qualité d'Hyménoptères et d'insectes fouisseurs, les Bembex établissent leur colonie dans des lieux bien ensoleillés et dans des terrains sablonneux. Je ne connais pas d'exception à cette règle, à moins que l'expression de « *soft, rich earth* » dont se servent M. et Mme Peckham (898, 58) pour indiquer le lieu de modification du *B. spinolæ*, n'ait pour équivalent sa traduction littérale de « riche terre meuble ».

Dans sa description du bois des Issarts, M. Fabre nous donne une idée fort exacte des emplacements choisis par les Bembex (879, 220). « Le bois des Issarts, dit-il, est un taillis de chènes-verts à hauteur d'homme, clair-semés par maigres touffes, qui tempèrent à peine à leur pied les ardeurs du soleil... Le sol, non occupé par les bouquets de végétation ligneuse, est à peu près nu et se compose d'un sable fin, aride et très mobile, que le vent amoncelle en petites dunes partout où les souches et les racines des chènes-verts forment obstacle à sa dissémination. La pente de ces dunes est, en général, bien unie, à cause de l'extrème mobilité des matériaux, qui s'éboulent dans la moindre dépression et rétablissent d'eux-mèmes la régularité

des surfaces. Il suffit de plonger le doigt dans le sable et de le retirer pour amener aussitôt un éboulis qui comble la cavité et rétablit la chose en l'état primitif, sans laisser de trace visible. Mais, à une certaine profondeur, le sable conserve un reste d'humidité qui le maintient en place, et lui donne la consistance nécessaire pour être creusé de légères excavations sans affaissement des parois et de la voûte. »

Abstraction faite des chênes-verts, c'est bien là, presque toujours, le lieu propice aux travaux des Bembex ; terrain découvert, sol sableux, exposition en plein soleil. Dans les dunes de Colleville, où j'ai fait mes observations, toutes les bourgades, sans exception, étaient franchement exposées au sud ou au sud-est ; c'est à peine si quelques-unes débordaient du côté de l'ouest, et jamais je n'en trouvai vers le nord. La plupart occupaient des pentes où la dune avait pu se recouvrir d'une maigre végétation de Mousses, de Graminées ou de petits *Erodium ;* mais quelques-unes étaient localisées dans des lieux plus abrupts où la mobilité du sable s'opposait d'une manière absolue au développement des plus faibles plantes. Dans l'un et l'autre cas, le sol était facile à creuser, moins pourtant dans le premier que dans le second, à cause de l'enchevètrement des racines.

Tous les Hyménoptères prédateurs ne choisissent pas un terrain aussi meuble et facile à creuser ; le Philanthe, notamment, préfère les sols un peu tassés et les terres argilo-sableuses. A ce point de vue, les Bembex ressemblent au Sphex à ailes jaunes, dont M. Fabre nous a écrit l'histoire ; ils devront, comme lui, creuser, dans leur courte existence, plusieurs galeries souterraines et, au lieu des trois ou quatre Grillons des Sphex, entasser dans chacune de nombreux Diptères. Et si l'on songe que le Bembex doit ouvrir et fermer son nid chaque fois qu'il emmagasine une mouche, on trouve que son instinct lui a fait choisir les emplacements les plus propres à faciliter un pareil travail.

Édification du nid. — Les *Bembex* possèdent un parfait outillage d'ouvriers fouisseurs : des mandibules puissantes (voyez *fig.* 1, p. 3) pour détacher les grains volumineux et les emporter au loin, des tarses barbelés de soies raides pour extraire et balayer la masse plus fine du sable.

Comme l'ont remarqué la plupart des observateurs, aussi bien en Europe qu'en Amérique, c'est aux tarses antérieurs (*fig.* 3)

seuls qu'est dévolu le travail d'extraction et de balayage, car seuls ils sont pourvus, sur le bord externe de leurs premiers articles, d'une rangée de soies longues et bien développées. Fortement campé sur ses pattes des deux dernières paires, l'animal gratte et balaye avec les tarses du train d'avant, repoussant le sable par petits jets violents, qui passent sous le corps et vont retomber à 8 ou 9 centimètres en arrière. Aux moments de grande activité, les jets de sable se succèdent presque sans intervalle et, à chaque fois, l'abdomen de la bête se relève d'un soubresaut pour leur permettre plus facilement de passer. Quand la galerie atteint des veines résistantes ou des graviers trop volumineux, la besogne devient rude, et la guêpe prend, comme nos mineurs, les attitudes les plus variées : tantôt penchée sur le côté, parfois même presque renversée sur le dos, elle gratte avec les pattes, arrache avec les mandibules et ne se rebute que devant les difficultés vraiment insurmontables.

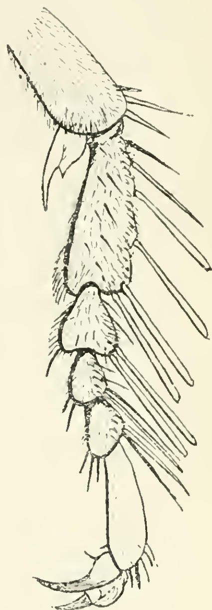


Fig. 3. — Tarse d'une femelle de *Bembex rostrata* vu par la face antérieure. En dehors se voient les grosses soies raides et déprimées qui servent au balayage; en dedans, à l'extrémité de la jambe, se trouve la soie écailleuse avec laquelle l'animal nettoie ses antennes (Gross. 14).

Un jour, je profitai du départ d'un Bembex pour obstruer l'entrée de sa galerie avec la coquille d'un petit escargot ; au retour, la guêpe ne put déplacer l'obstacle, mais ne se rebuta point pour si peu ; elle se mit à creuser tout autour et, de la sorte, parvint à s'ouvrir une voie latérale qui la conduisit au terrier.

Tournant les corps trop volumineux, détachant les graviers et coupant les menues racines, la guêpe finit toujours par avancer dans son travail de forage ; on la voit sortir du trou, avec ses mandibules, les plus grosses des particules arrachées au sol, brindille égarée dans le sable, minuscule galet, fragment de racine détaché. Puis le balayage recommence, plus actif et plus fiévreux, avec les mêmes soubresauts de l'abdomen et la même oscillation générale du corps.

La besogne est menée si vivement que bientôt l'animal disparaît sous terre; on ne le voit plus alors que par intervalle, traînant à reculons quelque petite pierre ou refoulant, avec ses pattes, le sable qu'il a détaché. Bientôt, du reste, il reviendra travailler en pleine lumière; les matériaux s'accumulent à l'entrée et il faut les rejeter au loin; alors recommence, toujours à reculons, le balayage actif dont j'ai parlé plus haut.

Toutes les fois qu'il se livre à une opération de cette nature (et nous verrons dans la suite que cela se produit souvent), le Bembex s'y prend à plusieurs fois pour éloigner, comme il convient, l'accumulation de sable. Ayant balayé tout le monticule, qui s'est éparpillé en arrière jusqu'à près de 1 décimètre, le Bembex recule brusquement vers la limite de cette zone, puis, se dirigeant peu à peu vers l'entrée du logis, reprend à coups redoublés son balayage. Il recommence ainsi plusieurs fois et, de la sorte, éloigne de plus en plus le sable qui encombrait l'entrée. Cette méthode fort judicieuse convient aussi parfaitement que possible aux besoins et à la taille de la guêpe; elle est, j'ai pu m'en convaincre, également employée par les Philanthes.

Comme le *B. spinolæ* (898, 59), les Bembex de nos pays ne choisissent pas à la légère l'endroit exact où ils établiront leur terrier; ils se livrent d'abord à des essais multiples, quittant le lieu où ils ont fait une première fouille pour s'envoler vers un autre où ils recommenceront de plus belle. Le *B. spinolæ* effectue ainsi trois essais préliminaires; mais le nombre de ces tentatives est certainement fort variable, au moins pour les Bembex de nos pays. Il faut, pour une part au moins, attribuer à cette cause les fouilles sans résultat qu'on voit exécuter, sans but apparent, dans les colonies de Bembex.

Le *B. spinolæ* est un fouisseur habile qui, d'après M. et Mme Peckham, ne met pas plus d'un quart d'heure pour préparer son nid. Notre *B. rostrata* est moins bien doué sous ce rapport; j'ai suivi, de 11 heures un quart à midi, les travaux de terrassement d'un individu de cette espèce et, à midi, quand je dus quitter les lieux, la besogne n'était pas achevée. Dans les deux espèces, les terriers nouveaux sont creusés à la périphérie de la bourgade qui, dès lors, tend de plus en plus à s'étendre. Pour le *B. rostrata*, toutefois, cette règle n'est pas absolue: quand, avec le mois de septembre, se manifeste dans la colonie une activité moins grande, il n'est pas rare de voir

quelques-unes des guêpes creuser leurs galeries dans les espaces centraux où la vie est devenue moins intense.

Les travaux de préparation du nid terminés, le Bembex ne se hâte pas de partir en chasse ; il revient au dehors, balaye et égalise les alentours du terrier, puis il en ferme l'orifice avec quelques pelletées de sable. Grâce à cette précaution, rien ne paraît indiquer au dehors l'emplacement du nid, et l'insecte peut prendre son vol en toute sécurité ; le logis est prêt pour recevoir ses hôtes.

Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à la clôture du nid, et les quelques faits précédents sont dus aux observations de M. et Mme Peckham (898, 60) sur le *B. spinolæ*. Bien que les divers travaux ne soient pas explicites sur ce point, les mêmes auteurs attribuent les mêmes habitudes aux Bembex de nos pays, ainsi qu'aux diverses *Monedula* ; toutefois ils ajoutent que le *B. spinolæ* néglige parfois cette précaution, et qu'il abandonne son nid vide, la porte ouverte (898, 70). Cette curieuse variation accidentelle paraît devenir la règle dans le *B. sulfura*, qui nidifie sur les rives de l'Amazone. Après avoir creusé sa galerie, dit Bates (873, 181), cette guêpe sort à reculons et fait quelques tours au voisinage de l'orifice, en apparence pour examiner s'il est convenablement établi, mais en réalité, sans doute, pour prendre connaissance des lieux, afin qu'elle puisse le retrouver. Cela fait, l'active ouvrière s'envole. On doit conclure de cette observation que le *B. sulfura* présente, à ce point de vue, un instinct moins parfait que le *B. spinolæ* ; sans doute, il est beaucoup moins nécessaire de fermer un nid vide qu'un nid habité par une larve ; mais la précaution n'en est pas moins utile, car elle dépiste les parasites et les empêche de se poster en embuscade dans la chambre d'élevage. Évidemment, ce détail ne manque pas d'importance, et il y aura lieu de l'étudier avec précision dans les espèces de nos pays.

Conformation du nid. — Le nid des Bembex se compose toujours de deux parties, la galerie d'accès et la chambre d'élevage. Cette disposition était probablement connue par Linné et, bien certainement, par Bartram (763, 37) ; elle a été décrite très suffisamment par la plupart des auteurs modernes, surtout par M. Fabre. La galerie s'enfonce dans le sol un peu obliquement par rapport à l'horizontale ; creusée dans un sable sec, ses parois sont peu solides et s'éboulent au moindre frottement. La chambre d'élevage n'est rien autre chose qu'une

excavation plus ou moins régulière située au fond de la galerie ; établie dans le sable frais, ses parois sont un peu plus solides que celles de la galerie, encore qu'elles ne soient crépies par aucun mortier. « Pourvu que la voûte tienne bon pendant l'éducation de sa larve, dit M. Fabre (**879**, 226), cela suffit ; peu importent les effondrements futurs, lorsque la larve sera renfermée dans le robuste cocon, espèce de coffre-fort, que nous lui verrons construire. Le travail de la cellule est donc des plus rustiques : tout se réduit à une grossière excavation, sans forme déterminée, à plafond surbaissé et d'une capacité qui donnerait place à deux ou trois noix. » Dans les nids étudiés par M. Fabre, la galerie avait la grosseur du doigt et 2 ou 3 décimètres de longueur ; dans ceux de *B. rostrata* qu'a décrits M. Wesenberg-Lund (**891**, 679), elle mesurait un décimètre et demi et se terminait par une chambre ayant environ un pouce cube. Suivant les obstacles rencontrés sur la route, les galeries sont toujours plus ou moins sinueuses ; celles du *B. spinolæ*, telles que les figurent M. et Mme Peckham (898, Pl. IX, *fig.* 4), sont absolument rectilignes, mais elles paraissent schématisées, de même que la cellule arrondie qui les termine. Les galeries de cette espèce ont de 3 à 5 pouces anglais ; celles du *B. sulfura*, d'après Bates (**873**, 181), ne mesureraient que 2 ou 3 pouces.

Comme je l'ai dit précédemment, mes *B. rostrata* de Colleville nidifiaient tous sur des dunes inclinées. Leurs galeries, longues de 15 à 20 centimètres, s'enfonçaient très peu obliquement dans le sol, de sorte que, suivant l'inclinaison du terrain, les chambres d'élevage se trouvaient à des profondeurs variées. Leur diamètre était tout au plus celui du petit doigt. Elles s'ouvraient à l'extérieur par un orifice cintré en forme de demi-cercle ; au dessous se trouvait, plus ou moins étalé, le sable provenant des matériaux de déblais. Dans toutes leurs parties recouvertes de végétation, les dunes, à cause des racines, forment un col assez compact, de sorte que les terriers ne se remplissaient pas d'éboulis après le passage des insectes, comme dans le sable plus mobile du bois des Issarts. Les chambres d'élevage, situées, comme de coutume, dans le sable plus frais, mesuraient en moyenne 3 centimètres de longueur, sur 2 à 3 de largeur ; elles avaient un plafond surbaissé, comme celles qu'a décrites M. Fabre.

Le *B. cinerea*, qui nidifie dans les dunes californiennes, se distingue des autres Bembécides par un genre d'industrie un

peu plus compliqué. Dans les nids de cette espèce qu'a étudiés M. Coquillett (895, 236), « la galerie s'étendait obliquement vers le bas sur une longueur de 16 à 20 pouces, traversait entièrement le sable fin superficiel, puis s'enfonçait dans le sable humide et plus fortement tassé. A environ 4 pouces de sa terminaison, on voyait se détacher une branche qui passait au-dessous de la galerie principale pour pénétrer plus profondément dans le sol. La galerie tout entière avait à peu près la forme d'un Y, dont l'un des bras était situé juste au-dessous de l'autre. Il n'y avait rien dans la branche principale, le nid était invariablement situé à l'extrémité la plus reculée de l'autre branche ».

A quoi peut bien servir une disposition pareille? M. Coquillett ne le voit pas, et j'avoue ne pas être plus heureux que lui. Elle ne saurait convenir, dit-il, à préserver le nid d'un excès d'humidité, encore moins à dépister les parasites. Je verrais plutôt, dans la branche vide, quelque chose d'analogue au conduit de sûreté des *Halictus* et surtout à la galerie latérale de certaines araignées du genre *Nemesia;* mais quelle pourrait bien être l'utilité de ce refuge? Serait-ce pour surveiller et atteindre plus facilement les Chrysides qui pénètrent par effraction dans le nid? C'est bien peu probable. Si la bifurcation était accidentelle, on pourrait y voir un essai de nid ramifié, c'est-à-dire un progrès dans l'art primitif des Bembex; mais il faut rejeter cette hypothèse, car M. Coquillett affirme que tous les nids de la guêpe sont construits sur le même type. Il y a là, très certainement, de nouvellles études à entreprendre.

Je signalerai pour mémoire une assertion de Dahlbom (845, 175), qui prétend que les nids des Bembex européens sont souvent munis de plusieurs branches et occupés par un certain nombre d'habitants. M. Handlirsch (893, 693) a justement fait remarquer, à ce sujet, qu'il faut attribuer à la rencontre de plusieurs terriers voisins cette disposition anormale, et qu'il n'est pas impossible que la nuit et le mauvais temps amènent plusieurs Bembex à chercher un gîte dans les mêmes galeries.

IV

Histoire des mâles. — Les mâles du Bembex sont peu différents des femelles, et il faut les examiner de très près pour les en distinguer; on les reconnaît à des carènes longitudinales ou à

des tubercules qu'ils présentent du côté ventral sur certains anneaux de l'abdomen. Il va sans dire qu'ils sont dépourvus d'aiguillon ; mais, comme cette arme est normalement rentrée dans les segments postérieurs de la femelle, on conçoit qu'elle ne permette pas, à première vue, de distinguer les sexes.

C'est bien certainement aux difficultés qu'on éprouve pour faire cette distinction qu'il faut attribuer la pénurie des renseignements que nous possédons sur les mâles. En dehors de ce paragraphe, le présent mémoire est consacré tout entier aux faits et gestes des femelles. Mais que font les mâles pendant que travaillent ces dernières ? ne se livreraient-ils pas eux aussi, par intervalles, à quelques tentatives de fouissage, non point pour creuser un nid ou aider la femelle dans cette besogne, mais pour dépenser leur activité en des exercices qui sont dans la faculté de l'espèce ? C'est bien probable, mais on manque d'observations précises sur ce point.

Nos connaissances sur les mœurs des mâles se limitent à peu près exclusivement à celles que nous a laissées Lepeletier de Saint-Fargeau (**841**, 560, 561). « Plusieurs mâles, dit cet auteur, ou sont posés de distance en distance sur le sable, ou volent sans s'écarter de l'espace occupé par les nids, ou planent immobiles en l'air au-dessus d'un trou, attendant la sortie d'une femelle qui leur a échappé en y entrant. » Le mâle planant aperçoit-il une femelle, « il se précipite sur elle et fait ce qu'il peut pour la saisir. Heureux s'il y parvient, et si un ou plusieurs mâles, l'ayant aperçu en même temps, ne troublent pas ses brusques caresses. En effet, trois ou quatre se jettent quelquefois en même temps sur la femelle et se roulent avec elle sur le sable. Alors il arrive quelquefois qu'aucun d'eux ne parvient à saisir la femelle, qui s'éloigne momentanément. Les mâles se jettent aussi quelquefois sur des femelles chargées, et par conséquent déjà fécondées, qui finissent par s'en débarrasser. Si le mâle s'est fixé sur la femelle (je n'ai pu en saisir les circonstances et n'ai vu que le fait), le couple s'envole hors de la portée des yeux. La femelle, au bout d'un quart d'heure à peu près, revient à son trou et continue à le creuser, pour l'approvisionner ensuite ». Ainsi l'union se produirait en l'air, au moment même où la mère Bembex s'occupe à creuser son terrier.

Il est probable que les préliminaires de l'acte sont bien tels que les décrit Lepeletier de Saint-Fargeau ; néanmoins il est impossible de ne pas être frappé par la ressem-

blance de ces phénomènes avec les luttes acharnées que se livrent entre eux les habitants d'une même colonie (voyez plus haut, p. 8). M. et Mme Peckham, auxquels on doit la connaissance de ces batailles, les prirent pour des luttes matrimoniales jusqu'au jour où, ayant capturé les combattants, ils purent se convaincre que tous étaient de même sexe. Si Lepeletier n'a pas observé les mêmes précautions, on peut se demander jusqu'à quel point on doit considérer comme des tentatives d'accouplement les corps à corps qu'il nous a décrits, et, s'il n'a pas suivi les deux individus qui s'envolent au loin, comment il peut assurer que la femelle revient libre au bout d'un quart d'heure. En ces points, l'excellent récit de Lepeletier manque de précision.

Latreille (809, 421) s'est également occupé des relations sexuelles des *Bembex;* mais la description qu'il nous en a laissée est encore plus brève : « Les mâles, dit-il, vont chercher les femelles dans les trous qu'elles creusent, ou se tiennent aux alentours; souvent aussi ils les poursuivent en l'air, et c'est là que leur réunion doit s'opérer. »

On voit qu'en étudiant les mâles, le naturaliste pourrait ajouter un important chapitre à l'histoire naturelle des Bembex.

La ponte et l'œuf. — Ainsi que le savait déjà Linné, chaque terrier est occupé par une larve, une seule; j'ai dit plus haut ce qu'il fallait penser des assertions contraires de Dahlbom (Voyez p. 23).

M. Fabre a montré (856, 185), dès 1856, que l'œuf d'où provient cette larve est pondu sur le corps même de la première mouche emmagasinée[1], et tous ceux qui ont depuis étudié les Bembex sont venus confirmer cette importante observation. Dans toutes les espèces du genre, cet œuf est un cylindre blanc; celui du *B. rostrata*, d'après M. Fabre (879, 226), a 2 millimètres de longueur et présente une très légère courbure; celui du *B. oculata* est beaucoup plus grand et presque droit : « il a, dit

1. L'Hyménoptère qui a servi à ces premières observations est appelé par M. Fabre *Bembex vidua*. L'espèce que Dahlbom a établie sous ce nom est assimilée par M. Handlirsch, non sans quelque doute, au *B. rostrata* L.; pourtant, d'après M. Fabre, les habitudes des deux espèces seraient assez différentes, M. Handlirsch (893, 671, note) dit qu'il n'a pu fixer l'identité spécifique de l'espèce que M. Fabre tient pour la *vidua;* ce qui rend la question plus délicate, c'est que le zoologiste de Sérignan, dans ses travaux ultérieurs (879), s'occupe de six espèces de Bembex et ne mentionne plus le *B. vidua*.

M. Ferton (899, 337), 4 millimètres de longueur sur 1 de largeur ».

M. Fabre observe, sans nettement préciser, que l'œuf des Bembex est « collé sur le flanc » du Diptère (879, 227) ; serrant la question de plus près, M. et Mme Peckham (898, 56) l'ont vu, dans le *B. spinolæ*, « sur le côté gauche du thorax, à l'origine de la troisième patte ». M. Ch. Ferton est allé encore plus loin (899, 337). « L'œuf du *Bembex oculata*, dit cet habile observateur, est collé à un petit diptère (*Musca corvina*, *Melithreptus strigatus*, *Phorocera concinnata*), il est fixé au thorax immédiatement au-dessous de l'aile, c'est-à-dire du côté ventral. La mouche est couchée sur le dos, le ventre en haut, et l'œuf presque vertical dépasse le corps du diptère. Cet œuf est de grande taille... Se dressant comme une sorte de mât vertical collé au côté de la mouche, il tend d'autant plus à l'entraîner et à lui faire faire la bascule, que son bout libre, arrondi et pesant, agirait à l'extrémité d'un bras de levier long de 4 millimètres. Dans sa chute, l'œuf se coucherait sur le sable, et serait souillé, peut-être même crevé, par les grains de quartz à angles aigus. L'accident est possible, puisque la victime est vivante, paralysée par le dard du chasseur. La mère *Bembex* a prévu le danger ; elle a luxé l'aile du diptère voisine de l'œuf, et l'a fixée horizontalement dans une direction perpendiculaire à celle du corps de la mouche. La stabilité du diptère est ainsi assurée; de plus la large écaille de l'aile protège la tête de l'œuf contre les aspérités du sol. » Il n'est pas de guêpes prédatrices, ajoute excellemment M. Ferton, qui manifeste, dans l'installation de son œuf, des habitudes plus admirables et un instinct plus complexe.

La *Monedula punctata*, de Buenos-Ayres, présente, d'après M. Hudson (893, 163) des habitudes sensiblement différentes; elle creuse son terrier, le ferme après y avoir déposé son œuf, puis attend l'éclosion de la jeune larve pour commencer l'approvisionnement. Ainsi agissent les guêpes sociales, abstraction faite des matériaux de nourriture qui seront ultérieurement servis. Il ne semble pas que cette méthode réalise un progrès manifeste par rapport à celle qu'emploient les Bembex ; sans doute les Tachinaires ne risquent pas de contaminer le nid pendant la période comprise entre la ponte et l'éclosion mais, d'autre part, l'œuf se trouve sur un support bien plus grossier et le vermisseau ne rencontre plus les vivres juste à sa portée. Au reste, cette méthode est très primitive et rappelle de tous

points celle des des Insectes qui ne font pas de provisions. Rien ne prouve que la *Monedula signata* ait recours au même procédé.

V.

L'approvisionnement. — Les Bembex approvisionnent leur larve au fur et à mesure des besoins; ils ressemblent en cela aux guêpes sociales et diffèrent des autres guêpes prédatrices qui accumulent une fois pour toutes la provision de leurs jeunes, puis ferment définitivement leur nid. En conséquence, les Bembex restent en contact journalier avec leurs larves, tandis que les guêpes prédatrices ordinaires ne connaissent jamais leur progéniture.

Ainsi que l'a fait observer M. Ashmead (**894**, 62), c'est John Bartram qui fit, en 1765, cette remarquable découverte, en étudiant les habitudes de la guêpe jaune de Pensylvanie (peut-être le *Bembex spinolæ*). « Je vis plusieurs de ces guêpes, dit Bartram (**765**, 37), volant sur un monticule de terrain sablonneux; elles se posaient dessus et, très activement, fouissaient le sable avec leurs pattes antérieures, pendant qu'avec une de leurs autres pattes elles tenaient une grosse mouche sous leurs ailes; elles pénétraient avec elle dans le terrier qui conduisait au nid et y restaient 3 minutes avant de ressortir. Avec leurs pattes postérieures (antérieures?), elles rejetaient si habilement le sable sur le terrier que celui-ci ne pouvait plus être découvert; ensuite elles prenaient leur vol, revenaient bientôt avec d'autres mouches, s'abattaient, découvraient le terrier et y entraient avec leur proie. » A l'extrémité la plus reculée de la galerie « se trouvait un gros ver, long de près d'un pouce et épais comme une petite plume d'oie; on voyait à côté de lui plusieurs mouches et les restes de beaucoup d'autres. Ces mouches étaient servies au ver comme nourriture, en attendant le passage à l'état de nymphe... » Et l'auteur résume ses observations en disant que la guêpe creuse « une cavité dans le sol, y dépose un œuf, qui bientôt devient un ver, puis capture des mouches pour nourrir celui-ci jusqu'à ce qu'il arrive à maturité ».

C'est en 1894 que M. Ashmead a rappelé aux naturalistes l'existence du très ancien travail de Bartram. Depuis le commencement du XIXe siècle, il était resté inconnu et, jusqu'en 1856, on admettait que les *Bembex* approvisionnent leur nid une fois pour

toutes, comme les autres guêpes prédatrices. A cette époque, M. Fabre (856, 185, 186) eut l'occasion d'étudier le *B. vidua*, et les curieuses habitudes de l'espèce n'échappèrent point à la finesse de l'habile observateur. « Le *Bembex vidua*, écrivait-il alors, m'a rendu témoin d'une particularité fort rare dans l'histoire des Hyménoptères fouisseurs. En épiant les mères chargées de leur proie, je les ai vues pénétrer dans des terriers peu profonds, au bout de chacun desquels je trouvais, à ma grande surprise, non des cellules plus ou moins complètement approvisionnées, mais une grosse larve tapie au fond du cul-de-sac sur un lit de débris de Diptères, et occupée à dévorer une proie fraîche, pareille à celle que je venais de voir saisir par la mère, quelques instants avant. Pour mieux me convaincre de ce mode d'approvisionnement au jour le jour, si opposé à celui qu'adoptent en général les Hyménoptères dont les larves vivent de proie, j'ai ravi sa victime à la mère au moment où elle venait de s'en emparer, et après l'avoir marquée d'un signe propre à me la faire reconnaître, en lui enlevant une patte et une aile, je la lui ai rendue. Le Bembex a repris sa proie, et n'a pas tardé à pénétrer dans son terrier. Peu après, j'ai fouillé dans ce domicile, et j'ai retrouvé, entre les mandibules d'une grosse larve, le Diptère que j'avais mutilé. »

Dans ses travaux ultérieurs, M. Fabre a pu étendre les conclusions précédentes à diverses espèces de Bembex, et tous les observateurs n'ont fait que les confirmer, aussi bien en Europe qu'en Amérique. Les récits de Bates, et surtout celui de M. Hudson (893, 163), nous font croire qu'elles s'appliquent aussi bien aux *Monedula* qu'aux *Bembex*.

Comme je l'ai fait observé plus haut, les Bembécides se rapprochent des guêpes sociales par leur mode d'approvisionnement et, à ce point de vue, diffèrent profondément des autres guêpes prédatrices. Pourtant, quelques-unes de ces dernières ont des habitudes analogues; M. et Mme Peckham (898, 71) disent, en effet, que la *Lyroda guttata* sert au jour le jour la nourriture à ses larves. M. Verhoeff[1] pense qu'il en est de même chez le *Crabro quadrimaculatus*, et les observations de M. Marchal[2] tendent à faire croire que le *Crabro cephalotes* emploie des procédés analogues.

1. Verhoeff, *Biologische Aphorismen* (*Verh. nat. ver. Rheinl.* — 28e Jahrg; 1891).
2. P. Marchal, *Observations biologiques sur les Crabronides* (*Ann. de la Soc. entom. de France*, vol. LXII, p. 331-338; 1891).

Il est clair que l'instinct de ces formes se rapproche surtout de celui des guêpes prédatrices qui, emmagasinant une fois pour toutes, déposent leur œuf sur la première des proies. Entre le *Pelopœus spirifex*, qui dépose son œuf sur la première araignée de chaque cellule, et les Bembex, qui en font autant sur leur première mouche, il n'y a de réelle différence que dans le temps employé par la bête pour capturer et mettre tout en magasin. Or il est clair que cette différence peut s'atténuer au point de disparaître presque totalement. C'est ce que M. et M[me] Peckham ont observé dans une espèce américaine, l'*Ammophila urnaria*. Comme l'*Ammophila holosericea*, observée par M. Fabre, cette guêpe capture des chenilles assez petites et en dépose plusieurs dans chaque nid ; mais, au lieu de pondre son œuf toutes provisions faites, à l'exemple de cette dernière, elle suit la coutume des Pélopées et le fixe sur la première chenille. « Dans les cas ordinaires, sans doute, disent M. et M[me] Peckham (898, 68), le nid est définitivement fermé avant que l'œuf, soit éclos, de sorte que la mère ne verra jamais sa larve. Dans une de nos observations, pourtant, la seconde chenille fut captivée si en retard que la mère guêpe trouva, en arrivant au nid, une larve vieille d'un jour qui se nourrissait de la chenille précédemment apportée. »

M. Fabre (879, 228) a minutieusement décrit les allures et les travaux de la mère guêpe pendant la période d'approvisionnement. Butinant sur les fleurs, se chauffant sur les tertres ensoleillés ou tamisant le sable à l'entrée de son logis, elle traverse, sans grand travail, les 2 ou 3 jours qui suivent la ponte, puis, l'éclosion ayant eu lieu, elle reprend ses occupations maternelles. « Elle revient donc au nid, dont elle sait admirablement retrouver l'invisible entrée ; elle pénètre dans le souterrain, cette fois chargée d'un gibier plus volumineux. La proie déposée, elle quitte de nouveau le domicile et attend au dehors le troisième service. Ce moment ne tarde pas à venir, car la larve consomme les victuailles avec un dévorant appétit. Nouvelle arrivée de la mère avec nouvelle provision.

« Pendant 2 semaines à peu près que dure l'éducation de la larve, les repas se succèdent ainsi, un à un, à mesure qu'il en est besoin, et d'autant plus rapprochés que le nourrisson se fait plus fort. Sur la fin de la quinzaine, il faut toute l'activité de la mère pour suffire à l'appétit du goulu... A tout moment, on la voit rentrer avec une récente capture, à tout moment ressortir pour la chasse. Bref le Bembex élève sa famille au jour le jour,

sans provisions amassées d'avance, comme le fait l'oiseau apportant la becquée à ses petits encore au nid. »

« Sans provisions amassées d'avance », dit M. Fabre, mais que deviendra la jeune larve pour peu qu'arrivent de mauvais jours? Heureusement pour elle, l'auteur a trop généralisé plus haut, et lui-même nous en donne un peu plus loin la preuve. Dans un nid de *B. sinuata* (= *B. Julii*) renfermant une larve au tiers de sa taille, il ne trouve pas moins de 20 mouches, dont 8 absolument intactes (2 *Echinomyia rubescens*, 2 *Syrphus corollæ*, 3 *Gonia atra*, 1 *Pollenia ruficollis*); c'est une provision d'importance et qui pourrait, pendant une journée au moins, contenter une larve de médiocre dimension. Un peu plus loin, M. Fabre (879, 232) signale une provision de 7 mouches fraîches dans un nid de *B. oculata* et, à ce propos, reconnaît pleinement l'instinct de prévoyance qui anime l'espèce : « Une moitié de ce gibier, dit-il..., est tout au fond de la cellule, sous la dent même de la larve, tandis que l'autre moitié est encore dans la galerie, sur le seuil de la cellule, et, par conséquent, hors des atteintes du ver, incapable de se déplacer. Il me paraît donc que la mère dépose provisoirement ses captures, lorsque la chasse abonde, sur le seuil de la cellule, et forme un magasin de réserve où elle puise à mesure qu'il en est besoin, surtout en des jours pluvieux, pendant lesquels tout chôme. »

M. et Mme Peckham n'ont rien observé de pareil dans le *B. spinolæ* et ne paraissent pas accepter, sans scepticisme, la généralisation de M. Fabre. « Il serait très certainement utile au Bembex, disent-ils, d'avoir une réserve de cette espèce en cas de temps pluvieux; mais la prévoyance requise pour un tel acte paraît réclamer un plus haut degré d'intelligence que celui qu'on peut demander à l'espèce » (898, 66). En faisant cette observation, les deux auteurs américains songeaient à leurs propres observations sur le *B. spinolæ* et à celles, bien incomplètes à ce point de vue, de M. Wesenberg-Lund sur le *B. rostrata*.

On est porté à une manière de voir tout autre lorsqu'on étudie de plus près le contenu des nids des espèces européennes. Dans une cellule de *B. oculata*, M. Ferton a trouvé 20 Diptères, dont 16 n'avaient pas encore été attaqués; dans une autre, il y en avait 12, parmi lesquels 8 étaient encore intacts (899, 333).

Je suis arrivé à des résultats semblables, mais plus étonnants

encore. Le 5 septembre, après une semaine de vents violents et de petites pluies, un soleil brillant éclaire la dune et les Bembex se mettent en chasse; vers 11 heures, je découvre une cellule et j'y trouve, à côté d'une larve assez grosse et de débris variés, 5 petites mouches plus ou moins dévorées, plus 8 autres absolument intactes, dont certaines d'assez grande taille. La semaine précédente ayant été mauvaise il y a lieu de croire que cette réserve n'était qu'un reste de la chasse des beaux jours. — Le beau temps s'est continué jusqu'au 8 septembre; ce jour-là, j'ouvre un terrier où le Bembex a introduit coup sur coup 2 Eristales; à côté d'une larve assez forte je trouve 5 Diptères entamés, mais bien reconnaissables, puis une réserve de 11 mouches dont une Lucilie, 3 Eristales (1 *Eristalis similis* Meig. et 2 *E. tenax* L.) et 7 autres un peu plus grandes que notre Mouche domestique. Voilà une ample réserve, dont mes recherches intempestives sont venues limiter l'accroissement. Je passe sur d'autres observations analogues pour arriver à la plus instructive de toutes. C'est vers le 20 août, pendant une longue série de jours calmes et chauds, très favorables à la chasse; l'activité de la colonie atteint son maximum. Dans une cellule habitée par une larve qui est à peine au quart de son volume normal, je trouve les débris de Diptères variés : Mouches, Syrphes et, à côté de ceux-ci, 17 mouches intactes, dont voici la liste : 4 *Lucilia cornicina* F., 1 *Stomoxys calcitrans* L., 2 *Pollenia rudis* F., 3 *Musca corvina* F., 2 *Eristalis tenax* L., 1 *Hæmatopota fluvialis*, 1 *Syrphus balteatus* Deg., 1 *Helophilus trivittatus* F., 1 *Estheria cristata* Meig.

Ce résultat est réellement suggestif. Je ne sais si c'est de la prévoyance; mais il me semble que le Bembex, au lieu de nourrir sa proie *au jour le jour*, profite des beaux jours de chasse pour *accumuler dans son nid le plus de proies possible* et, de la sorte, mettre sa progéniture à l'abri de la disette que produiraient les intempéries. A voir l'activité des Bembex quand le temps est favorable et les nombreux voyages qu'ils font alors à leur nid, on reste persuadé qu'il leur suffit d'une faible série de beaux jours pour accumuler toutes les provisions nécessaires à leurs larves.

Que deviennent-ils une fois le magasin rempli? Ferment-ils le terrier pour en commencer un autre, ou bien surveillent-ils leur larve jusqu'à l'achèvement complet des provisions?

On ne saurait actuellement le dire, mais j'inclinerais volontiers vers la première de ces hypothèses.

M. Fabre (879, 228) a constaté que les larves des Bembex se nourrissent pendant deux semaines ; M. Wesenberg-Lund (891, 680) en Danemark, M. et Mme Peckham en Amérique (898, 59), ont confirmé ses observations en ce point. Et comme la durée de la vie active d'un Bembex atteint 10 à 12 semaines, ces auteurs en concluent que la progéniture annuelle d'une de nos guêpes ne dépasse pas 5 ou 6 individus. C'est peu, aussi ne puis-je m'empêcher de croire que le Bembex se hâte d'approvisionner son gîte, pour vaquer, sans aucun souci, à la préparation d'un autre. De sorte que la progéniture de ces insectes serait, si je ne me trompe, bien plus considérable quand les jours chauds et calmes se succèdent en longues périodes, pendant la belle saison.

Il sera toujours facile de vérifier cette manière de voir en observant d'un peu plus près les Bembex.

M. Wesenberg-Lund (861, 680) pense que la même femelle peut travailler en même temps à plusieurs nids et, peut-être, alimenter en même temps plusieurs larves. L'observation sur laquelle il se fonde pour penser de la sorte n'est pas des plus précises, mais, néanmoins, mérite d'être citée. Étant venu visiter une colonie de Bembex qu'il avait trouvée en pleine période de chasse, il fut très surpris, peu de temps après (*nach einen kurzen Zeit*) de constater un tout autre genre d'activité. « On ne voyait nulle part, dit-il, un *Bembex* voler avec une mouche, mais sur un espace à peu aussi grand qu'un parquet ordinaire, plus d'une demi-centaine de *Bembex* en activité creusaient des trous dans le sable. Une colonne de sable s'élevait à côté de certains ; ici l'un d'eux s'engageait en terre, là un autre y disparaissait complètement. Il n'est pas possible de se représenter cette activité, quand on n'en a pas été témoin soi-même. Le plus merveilleux, c'est que je ne vis alors (pendant 6 heures d'observation) apporter aucune proie en ce lieu. Toutes les guêpes fouissaient, et l'on pouvait aisément se convaincre qu'elles préparaient toutes de nouveaux nids. Était-ce une nouvelle colonie de guêpes, différente de celle que j'avais observée précédemment à la même place, ou bien était-ce simplement la même ? C'était certainement celle-ci. Ainsi, les *Bembex* pouvaient travailler en même temps à plusieurs nids et, peut-être aussi, alimenter en même temps plusieurs larves », ce qui supposerait de leur part, ajoute M. Wesenberg-Lund, « une extraordinaire mémoire ».

Il est assez difficile d'interpréter cette observation, d'abord

parce que l'auteur ne dit pas si les nids abandonnés avaient des provisions incomplètes, ensuite parce qu'il aurait fallu suivre la colonie pendant plusieurs jours pour être en état d'affirmer qu'elle creusait des terriers nouveaux. Les Bembex si actifs, qu'a observés M. Wesenberg-Lund, ne se livraient-ils pas simplement à leur gymnastique favorite, qui consiste à fouiller le sable sans but apparent? Si cette interprétation n'est point la bonne, j'inclinerais plutôt à croire que les Bembex de M. Wesenberg, ayant accumulé dans leurs anciens nids des provisions suffisantes, s'occupaient réellement à des terriers nouveaux.

Mais il ne me paraît pas possible d'admettre qu'un même Bembex travaille à plusieurs terriers pendant une même période. J'ai suivi plusieurs nids de Bembex pendant un certain nombre de jours, et les nombreux voyages qu'y faisaient les femelles chargées ne laissaient guère pour loisir s'occuper ailleurs.

Si ces observations ne paraissaient pas convaincantes, je citerais à l'appui celles, beaucoup plus précises, qu'ont effectuées M. et Mme Peckham (898, 71), dans leur travail sur le *B. spinolæ*. « Nous marquons 6 guèpes, disent ces auteurs, en les touchant avec des couleurs différentes, nous mettons à côté de leurs nids des cailloux revêtus des mêmes teintes que les propriétaires, et restons en observation assidue pendant trois heures. Durant ce temps, la guêpe rouge retourna régulièrement au nid rouge, la bleue au nid bleu, et ainsi des autres. Les guêpes furent surveillées pendant une heure et demie, le jour suivant, toujours avec le même résultat. De sorte qu'il paraît tout à fait certain que *Spinolæ* n'a qu'un nid à la fois. Nourrir deux larves simultanément, avec des intrus par dessus le marché, serait une tâche trop lourde, que l'industrie la plus active ne saurait accomplir. »

Nature des proies capturées. — Les Bembex ne capturent que des Diptères et, dans cet ordre, se limitent exclusivement aux espèces à courtes antennes, Diptères brachycères des zoologistes. Ils s'attaquent à tous les représentants de cette grande subdivision, sauf (peut-être?) à certaines formes du groupe parasite des Tachinaires (Voyez plus haut, p. 13-15).

Je relève ci-dessous, d'après les auteurs et mes observations personnelles, la liste des espèces observées dans les nids des divers Bembex.

Bembex rostrata L. : 1° A Bonifacio, d'après M. Ch. Ferton (899, 335) : *Eristalis tenax* L., *Merodon spinipes* Fab.; ces deux espèces sont signalées accidentellement par l'auteur;

2° En Provence, dit M. Fabre (879, 234), le *Bembex rostrata*, dépose son œuf « sur un *Syrphus corollæ*, sur une *Lucilia Cæsar;* puis, il sert à sa larve exclusivement du gros gibier appartenant aux diverses espèces du genre *Tabanus* »;

3° A Fontainebleau et au Vésinet, Lepeletier (841, 562) signale dans les nids des Eristales, des Stratiomys et des Muscides;

4° Au bois de Boulogne, Latreille (809, 421), dit que le *B. rostrata* capture l'*Eristalis tenax*, l'*Er. nemorum*, de nombreux *Cæsar*, des *Taons*, etc.;

5° En Algérie, d'après Lucas : *Eristalis tenax*, *Volucella zonaria*, *Stratiomys chameleon*, *Syrphus balteatus*, *Helophilus pendulus*, *Bombylius medius;*

6° A Colleville, non loin de l'embouchure de l'Orne, en Normandie. Relevé des proies plus ou moins intactes, trouvées dans cinq nids, en voie d'approvisionnement[1] :

11 *Lucilia cornicina* Fab. (dans tous les nids);
2 — *Cæsar* L. (dans un nid);
1 — *sericata* Meig. (dans un nid);
6 *Musca corvina* Fab. (dans quatre nids);
6 *Pollenia rudis* Fab. (dans quatre nids);
4 *Eristalis tenax* L. (dans deux nids);
2 — *similis* Meig. (dans deux nids);
1 — *arbustorum* L. (dans un nid);
4 *Stomoxys calcitrans* L. (dans trois nids);
4 *Syrphus vitripennis* Meig. (dans un nid);
1 — *balteatus* Deg. (dans un nid);
3 *Fucellia fucorum* Fall (dans un nid);
2 *Hamatopota pluvialis* L. (dans deux nids);
2 *Sphærophoria dispar* Lw. (dans un nid);
3 *Onesia cognata* Meig. (dans un nid);
1 *Oliviera lateralis* Panz (dans un nid);
1 *Helophilus trivittatus* Fab. (dans un nid);
1 *Estheria cristata* Meig. (dans un nid);

1. M. le Dr Villeneuve a bien voulu déterminer tous les Diptères que j'ai capturés dans les nids des Bembex : j'en profite pour lui présenter, avec mes sentiments de vive sympathie, l'expression de ma reconnaissance.

1 *Sarcophaga carnaria* L. (dans un nid);
1 *Paraphorocera senilis* Meig. (dans un nid);
1 *Mesembrina meridiana* L. (dans un nid);
1 Anthracien indéterminable (dans un nid);

7° En Danemark, restes observés par M. Wesenberg-Lund (891, 680) autour d'une larve prête à filer son cocon : 1 *Eristales*, 6 *Syrphides*, 2 *Musca*, 1 *Lucilia*, 3 *Anthomyia*.

Bembex oculata Latr. — 1° A Bonifacio, d'après M. Ch. Ferton (899, 335) : *Stratiomys longicornis* Scop., *Phorocera concinnata* Meg., *Bombylius fugax* W., *Bombylius fulvescens* Meg., *Morphomyia caliendrata* Macq., *Lucilia Cæsar* L., *Metopia campestris* Fall., *Anthrax fenestrata* Fall., *Sarcophaga pumila* Pand., *Phtiria* sp. ?, *Hippobosca equina* L.

2° En Provence, le même auteur signale : *Melithreptus strigatus*, *Eristalis aeneus*, *Musca corvina*, *Idia fasciata*, *Lucilia sericata*.

3° Aux environs d'Avignon, dit M. Fabre (879, 233), l'œuf est généralement pondu sur une Sphérophorie, *Sphærophoria scripta* surtout, parfois sur le *Geron gibbosus*.

« Les provisions ultérieures comprennent : *Stomoxys calcitrans*, *Pollenia ruficollis*, *P. rudis*, *Pipiza nigripes*, *Syrphus corollæ*, *Onesia viarum*, *Calliphora vomitoria*, *Echinomyia intermedia*, *Sarcophaga agricola*, *Musca domestica*. L'approvisionnement habituel consiste en *Stomoxys calcitrans*, dont j'ai bien des fois trouvé de 50 à 60 individus dans un seul terrier. »

Bembex integra Panz. — En Provence, d'après M. Fabre (879, 233), cette espèce dépose son œuf sur la *Sphærophoria scripta*. « Elle chasse ensuite : *Anthrax flava*, *Bombylius nitidulus*, *Eristalis aeneus*, *E. sepulchralis*, *Merodon spinifer*, *Syrphus corollæ*, *Helophilus trivittatus*, *Zodion notatum*. Son gibier de préférence consiste en Bombyles et en Anthrax. »

Aux environs de Paris, la même espèce, dit Latreille (809, 421), fait la guerre aux Bombyles.

Bembex sinuata Latr. — D'après M. Fabre (879, 233), cette espèce provençale dépose son œuf sur une Sphérophorie ou sur la *Pollenia floralis*. Elle capture ensuite des *Syrphus corollæ*, *Echinomyia rubescens*, *E. intermedia*, *Gonia atra*, *Pollenia*

floralis, *P. rufficollis*, *Clytia pellucens*, *Lucilia Cæsar*, *Dexia rustica*, et des *Bombylius*.

Autres espèces européennes. — Les deux autres espèces européennes sont le *B. bidentata* V. der L. et le *B. mediterranea* Handl.; M. Fabre (879, 233, 234) n'a jamais trouvé que des Taons dans le nid de la première ; dans un nid de la seconde, l'approvisionnement consistait en *Lucilia Cæsar*.

Espèces américaines. — Walsh et Riley signalent également la *Lucilia Cæsar* dans le nid du *B. spinolæ*; d'après M. et Mme Peckham (898, 66), la même espèce servirait à ses larves, des *Syrphus*, des Mouches, des Asilides, des *Tabanus*, entre autres le gros Taon noir du cheval, *Tabanus atratus*.

M. Ashmead (894, 62) tient de M. Coquillett qu'en Californie le *B. fasciata* Fab. (? *B. texana* Cress.) approvisionne son nid avec l'*Eristalis tenax*, tandis que le *B. obsoleta* Say capture des Mouches, des Lucilies, des Sarcophages et des Psilocéphales.

Une autre espèce californienne, le *B. cinerea* Handl. a presque identiquement le même régime; M. Coquillett (895, 237) nous fait savoir, en effet, que ce Bembex sert à ses larves diverses espèces de Mouches, parmi lesquelles la *Musca domestica*, des *Sarcophages*, la *Psilocephala costalis* et l'inévitable *Lucilia Cæsar*.

La seule observation générale qu'on puisse tirer de l'examen des listes précédentes, c'est que les Bembex capturent indifféremment presque toutes les espèces de Diptères brachycères, pourvu qu'elles soient de taille convenable. De cette règle découlent un certain nombre de conséquences qu'il est facile de dégager : 1° Les Diptères cosmopolites se rencontreront communément dans les nids de *Bembex* des divers pays ; c'est le cas de la *Lucilia Cæsar* et de l'*Eristalis tenax*; 2° Dans une région déterminée, les Diptères qui prédominent dans le nid sont les mêmes qui, prédominent dans la région; c'est ce que l'on observe en Europe, pour les Lucilies, les Syrphes, les Mouches, les Eristales et les Pollénies; 3° Dans une même région, la nature du gibier peut et doit varier avec la faune diptérologique, par conséquent avec l'altitude et la latitude; des listes plus complètes que les précédentes justifieront à coup sûr cette conclusion; 4° Dans une même colonie, le contenu du nid doit varier suivant le lieu de chasse et, certainement aussi,

suivant la saison. On trouvera des exemples de cette règle (*Fucellia fucorum*, *Syrphus vitripennis*) dans la liste que j'ai donnée ci-dessus, à propos du *B. rostrata* de Colleville. Celui du nid dans lequel se trouvaient trois *Fucellia fucorum* est particulièrement intéressant, car il nous montre que les Bembex ne dédaignent nullement les Diptères du domaine maritime.

Les règles précédentes permettent d'expliquer les divergences qui existent entre les divers auteurs au point de vue du gibier capturé par une même espèce. Ainsi, M. Fabre affirme que le *B. oculata*, dans le voisinage d'Avignon, s'approvisionne surtout de *Stomoxys calcitrans*, tandis que M. Ferton, à Bonifacio, ne signale même pas cette espèce.

D'après M. Fabre également, les *B. rostrata* serviraient exclusivement des Taons à leurs larves, tandis que les autres auteurs accordent à cette espèce les proies les plus variées. Ici, plus que partout ailleurs, la généralisation est fort délicate et réclame la comparaison minutieuse du contenu de nombreux terriers.

Il semble bien pourtant que certains Bembécides affectionnent particulièrement quelques espèces ou même n'en capturent absolument qu'une. M. Fabre n'a trouvé que des Taons dans le nid du *B. bidentata*; mais on peut se demander si ce n'est point là un accident saisonnier ou local, comme celui du *B. rostrata*. D'après les observations de Bates (873, 182), la *Monedula signata* aurait des goûts encore plus difficiles; elle approvisionne ses cellules d'une espèce de mouche brésilienne appelée *Motuca* (*Hadrurus lepidotus*) : d'ailleurs, comme elle nidifie assez fréquemment sur les sables émergés au milieu du fleuve, on lui voit entreprendre des voyages de près d'un kilomètre pour atteindre la rive et se procurer une proie. Ce n'est point là, tant s'en faut, un avantage pour l'espèce.

Au reste, toutes les *Monedula* sont loin de présenter des instincts semblables; c'est même parmi elles que se trouvent les Hyménoptères prédateurs les plus éclectiques sous le rapport du gibier. A ce point de vue, la *Monedula punctata*, étudiée par M. Hudson (892, 163), est particulièrement intéressante; ses goûts sont encore ceux des autres Bembécides, car elle recherche surtout les Diptères; mais elle ne dédaigne nullement les autres insectes et capture notamment beaucoup de Lucioles. Aucune guêpe solitaire ne présente un instinct moins spécialisé; aucune, on l'a vu précédemment, ne pond son œuf moins à propos; psychologiquement cette bête est

restée à un stade plus primitif que les *Bembex*[1] ; en ce point, par exception, j'arrive à une conclusion tout autre que M. et Mme Peckham (898, 70).

Ainsi que l'a justement observé M. Fabre (879, 237), la pièce qui reçoit l'œuf est toujours un Diptère de petite taille, jamais un volumineux Bombyle, un Taon ou une Eristale. La précaution n'est pas inutile; quand l'éclosion se produit, cette pièce a environ trois jours de magasin et, si bien paralysée qu'elle ait pu être, elle pourrait se trouver atteinte par la corruption, si la minuscule larve mettait trop de temps pour la manger.

Voici le morceau du premier repas; « viendront après et par ordre croissant, dit M. Fabre (879, 237), les pièces de haute venaison ». Il ne faut pas prendre cette expression trop à la lettre et croire, comme M. Wesenberg-Lund (893, 680), que « la larve reçoit ensuite des mouches toujours plus grosses ». Le *B. rostrata* pond fréquemment sur la *Lucilia Cæsar*, et l'on sait que, dans la suite, il capture fréquemment la même mouche. ou d'autres Lucilies de même taille. M. Fabre (879, 233) raconte lui-même qu'il trouva 50 à 60 *Stomoxys calcitrans* dans un même nid de *Bembex oculata;* c'était presque la totalité des proies nécessaires à l'élevage, de sorte que la progression de taille n'avait pas été suivie. Dans un nid alimenté depuis plusieurs jours, j'ai vu apporter, coup sur coup, une *Pollenia rudis*, une *Eristalis arbustorum* et une *Oliviera lateralis;* dans un autre, la *Lucilia cornicina*, puis une *Sphærophoria dispar*. Ce sont là des proies de tailles fort différentes. Au surplus, étant donné la coutume qu'ont les Bembex d'accumuler le plus de provisions possible, ce choix rigoureux des dimensions serait presque sans but, car il est à présumer que les larves de Bembex donnent de la dent au hasard, parmi les provisions entamées autour d'elles. Ce qui est vrai, et c'est là sans doute ce que M. Fabre a voulu dire sous une forme imagée, c'est que les petites mouches sont apportées au début de l'approvisionnement et, en général, de plus grosses à la fin.

1. Cet instinct primitif, qui consiste à capturer des proies de toutes sortes, a été conservé par les Guêpes sociales ; chez les Guêpes prédatrices, il a dû se spécialiser pour que l'animal devînt plus habile dans l'art de paralyser sa victime.

VI

Les mouches servies aux larves sont-elles mortes ou simplement paralysées? — Si les Diptères servis aux larves étaient réellement privés de vie, il y aurait grande utilité et, au début du moins, presque nécessité à ce que les proies fussent de taille croissante et rigoureusement servies au jour le jour. Car les larves veulent des chairs fraîches, et toute décomposition du gibier entrave leur développement.

Ces Diptères sont-ils bien morts? C'est l'opinion de M. Fabre et également celle de M. Wesenberg-Lund.

Les Diptères retirés d'entre les pattes du ravisseur, rapporte M. Fabre (879, 236) sont complètement immobiles, sauf, parfois, quelques légères convulsions des tarses. Sont-ils morts, ou simplement paralysés comme les victimes des autres Hyménoptères prédateurs? Au lieu de se conserver des semaines et des mois avec toute leur fraîcheur, ainsi qu'on l'observe dans ces dernières, « les diptères des Bembex se comportent tout autrement. Les Eristales, les Syrphes, tous ceux, enfin, dont la livrée présente quelque vive coloration, perdent en peu de temps l'éclat de leur parure. Les yeux de certains Taons, magnifiquement dorés avec trois bandes pourpres, pâlissent vite et se ternissent, comme le fait le regard d'un mourant. Tous ces diptères, grands et petits, enfouis dans des cornets où l'air circule, se dessèchent en deux ou trois jours et deviennent cassants; tous, préservés de l'évaporation dans des tubes de verre où l'air est stagnant, se moisissent et se corrompent. Ils sont donc morts, bien réellement morts, lorsque l'Hyménoptère les apporte à la larve. Si quelques-uns conservent encore un reste de vie, peu de jours, peu d'heures terminent leur agonie ». Et l'auteur ajoute un peu plus loin (239) : « Le diptère a parfois la tête tournée sens devant derrière, comme si le ravisseur lui eût tordu le cou; ses ailes sont chiffonnées; sa fourrure, quand il en possède, est ébouriffée. J'en ai vu avec le ventre ouvert d'un coup de mandibules, et des pattes emportées dans la bataille. D'habitude, cependant, la pièce est intacte. »

Cette observation si judicieuse ne satisfait pas M. Wesenberg-Lund (893, 681). « D'habitude la pièce est intacte, ré-

plique-t-il en reprenant l'expression de M. Fabre. J'ai peine à croire que cela est exact. Les 31 mouches que je vis montraient toutes des traces manifestes de la mandibule des Bembex et, par des recherches minutieuses avec une aiguille, on pouvait se convaincre que leur thorax était brisé. » Et un peu plus haut le même auteur ajoute (679) : « Examine-t-on les mouches capturées par les *Bembex*, on leur trouve toujours le thorax plus ou moins meurtri, avec les traces des mandibules du ravisseur, dont les blessures se voient sur les flancs, au-dessus du tegulum. Les mouches capturées sont mortes... Ainsi le *Bembex* n'a pas le pouvoir de paralyser et, à ce point de vue, occupe une place isolée parmi les guêpes fouisseuses. »

Pour M. Fabre (879, 238-242), les causes de cette incapacité sont de deux sortes. La mouche a un vol rapide, et son attaque doit être brusque et soudaine. « Il est clair, dit notre auteur, qu'une telle soudaineté dans l'attaque et une telle promptitude dans l'enlèvement de la proie ne permettent pas au Bembex de régler le jeu de son poignard. L'aiguillon remplit son office sans doute; mais il est dirigé sans précision vers les points que les hasards de la lutte mettent à sa portée. Pour donner le coup de grâce à leurs Taons mal sacrifiés, et se débattant encore entre les pattes du ravisseur, j'ai vu des Bembex mâchonner la tête et le thorax des victimes. » D'ailleurs, ajoute M. Fabre, la paralysie et l'accumulation définitive des provisions pourraient fort bien ne pas conduire au but : « Peut-être le Diptère, si mollement cuirassé, si peu replet, disons le mot, si maigre, ne pourrait, une fois paralysé par le dard, résister assez longtemps à l'évaporation et se dessécherait pendant deux à trois semaines d'attente. »

Il est trop clair que ces raisons ne sont pas décisives. Les Mellinides, les *Lindenius*, les *Crabro* et les *Solenius* captivent les Diptères au vol ; pourtant ils savent fort bien les paralyser, et les proies qu'ils amassent se conservent à merveille jusqu'au complet développement des larves.

M. Wesenberg-Lund n'a pas manqué de faire cette remarque ; aussi cherche-t-il ailleurs les causes de la prétendue incapacité du *Bembex rostrata*. Les considérations qu'il expose à ce sujet sont plus étendues (683-690) que fondées, et il me suffira d'en exposer le principe, qui est d'ordre purement spéculatif: « Pourquoi le *Bembex* ne paralyse-t-il pas? La raison va de soi : c'est parce qu'il ne le peut pas. Son abdomen n'est pas con-

formé comme celui des formes paralysantes, mais comme celui des espèces auxquelles manque cette faculté. »

C'est par une longue série de principes et de déductions que M. Wesenberg-Lund arrive à fixer le caractère que doit présenter l'abdomen d'un paralyseur [1] : « Plus est long le pédoncule de l'abdomen, dit l'auteur, plus l'extrémité qui porte l'aiguillon s'éloigne du thorax et plus devient lâche l'union entre les deux parties. Qui a pu observer une guèpe fouisseuse en train de paralyser comprend parfaitement ces rapports. La position que prend alors la guèpe est la suivante : elle maintient la proie avec les pattes antérieures et s'établit solidement sur les pattes intermédiaires et postérieures. Elle recourbe en arc son abdomen sous le thorax de la victime et introduit l'aiguillon dans les centres nerveux invisibles de celle-ci. Aucune guêpe ne pique autrement que dans les ganglions thoraciques (sauf quand la victime est une larve). Ainsi, plus l'abdomen sera long, plus il sera capable d'atteindre loin sous le thorax, et cela est important, car les guèpes pourront d'autant plus facilement maintenir leur proie au moyen seulement des pattes antérieures et des mandibules, et d'autant plus solidement s'établir sur les pattes médianes et postérieures. Par conséquent, de tout cela je ne puis que conclure que l'abdomen pédonculé est utile aux guêpes pour donner la paralysie, ou que l'instinct de paralyser a trouvé son expression dans la morphologie de l'abdomen. » Avec son abdomen presque sessile, le Bembex, dès lors, ne saurait paralyser. « J'ai observé, dit M. Wesenberg-Lund, que le *Bembex* piquant ne recourbe que ses derniers segments. Que l'on se représente l'animal au-dessus de sa victime, il ne peut, avec la pointe de l'aiguillon, atteindre les ganglions thoraciques de celle-ci. » Et, pour donner plus de poids à sa manière de voir, l'auteur ajoute

1. Je crois utile de résumer brièvement ces déductions et ces principes, ne fût-ce que pour montrer à quel point le raisonnement s'égare, lorsqu'il ne reste pas incessamment soumis au contrôle des faits.

On sait, dit M. Wesenberg-Lund, que tout organe mis au service de l'élevage présente de nombreuses variations extérieures, même chez des formes très voisines ; exemple, les nombreuses sortes d'aiguillons des Hyménoptères térébrants. Chez les guêpes fouisseuses, l'aiguillon joue un rôle dans l'élevage, en ce sens qu'il met hors de combat les victimes servies aux larves ; mais, restant caché à l'intérieur du corps, il échappe aux variations, et c'est l'abdomen qui varie à sa place ; il n'est pas de groupe, en effet, où cette partie du corps présente des formes aussi diverses, La faculté de paralyser se trouve dès lors sous la dépendance étroite de la structure de l'abdomen.

que les Crabronides du genre *Oxybelus* ont les mêmes habitudes meurtrières que les *Bembex*, parce que leur abdomen est semblablement conformé.

Tout cela peut paraître bien observé et solidement établi, mais ne résiste pas une seconde à la rigueur des faits. M. Ferton (899, 340-343), dans un substantiel mémoire, a démoli de fond en comble ce laborieux édifice. Après avoir rappelé que les Sphégides mâles ont un pédicule abdominal plus long que celui des femelles, M. Ferton observe que les Sphégides paralysants ne se tiennent pas comme l'indique M. Wesenberg, qu'ils piquent ordinairement leur proie en arrière de la bouche et que, « s'il arrive que des guèpes ravisseuses piquent leur proie sous le thorax, un abdomen pédiculé ne leur est pas nécessaire pour cela ». Ayant appuyé ces critiques sur ses observations personnelles relatives aux *Tachysphex* (qui sont des chasseurs de Criquets et de Sauterelles), M. Ferton établit, par de nombreux exemples, que « ni la forme de l'abdomen, ni l'existence de son pédicule n'ont une importance capitale dans l'usage de l'aiguillon..., que des proies identiques sont capturées à la fois par des Hyménoptères à abdomen pédiculé, et par d'autres à abdomen sessile, » et que « le long pédicule de certaines Ammophiles de nos régions ne paraît pas destiné à permettre à l'aiguillon d'atteindre un point éloigné ». Les guèpes à abdomen subsessile se comportent-elles, du moins, comme les Bembex? En aucune manière. Depuis la lecture du mémoire de l'auteur danois, « soit quatre années, dit M. Ferton, j'ai eu maintes fois occasion d'exhumer le contenu de cellules d'*Oxybelus* d'espèces diverses, et je n'ai jamais manqué d'examiner soigneusement les Diptères. Ils étaient toujours frais, rarement donnant des signes de vie ; mais jamais, non plus que chez les victimes des *Bembex*, je n'ai constaté traces de mutilations ». M. Ferton a fait des observations analogues chez les *Stizus*, prédateurs subsessiles, qui sont bien plus voisins des *Bembex* que les Oxybèles. Le *Stizus fasciatus* Fab. de Bonifacio capture des Criquets sans mutilation aucune et les entasse dans ses terriers : la paralysie des victimes est parfaite ; après trois jours, plusieurs de ces Orthoptères donnaient des signes de vie, et quelques-uns même ont déféqué. « Je pourrais, ajoute M. Ferton, établir une longue liste de guèpes ravisseuses, à abdomen sessile, capables de paralyser leur proie, depuis les Stizes aux *Tachysphex*, aux *Lindenius*, qui capturent de très petits Braconides, aux Pom-

pilides, dont les araignées trois ou quatre fois repiquées conservent la vie pendant plus d'une semaine. »

Il est inutile d'insister davantage. « Malgré l'opinion de Handlirsch, concluerai-je avec M. Ferton, je n'hésite pas à appliquer aux longues déductions de Wesenberg le jugement qu'il porte lui-même sur celles de Fabre, qu'il qualifie d'ingénieuses, mais tout à fait inexactes. »

De tout ce qui précède, il semble déjà bien possible de conclure que les Bembex sont bien plus paralyseurs que tueurs et que c'est plutôt accidentellement qu'ils mutilent leurs proies. Voyons si les faits observés (en dehors de M. Fabre et de M. Wesenberg-Lund) concordent avec cette opinion.

C'est à Lepeletier de Saint-Fargeau (841, 562) que l'on doit les notions les plus anciennes (et en même temps les plus justes) sur cette importante question. Tous les Diptères capturés, dit cet auteur, « étaient dans l'impossibilité de marcher, et à plus forte raison de voler; cependant tous étaient en vie, tous pouvaient remuer leurs pattes, sans pouvoir se tenir dessus. De ces individus conservés dans une boîte avaient encore cette espèce de vie, dix jours après ». Ainsi, conclut Lepeletier, la piqûre du *B. rostrata* met les « victimes dans une espèce de paralysie qui n'est mortelle qu'au bout d'un laps de temps assez considérable pour qu'elles soient dévorées vivantes par la larve ».

Étudiant la même espèce à Cabourg, M. Marchal a observé un fait semblable, quoique sensiblement moins accentué. Ayant ravi à la guêpe une grosse Eristale qu'elle emportait dans son nid, il put constater que les pièces buccales de la victime réagissaient encore aux pinces trois jours après, et que « la dessiccation commençait quelques jours plus tard ». « Si donc les Bembex, dit-il, ainsi que M. Fabre l'a établi, doivent être considérés comme des tueurs plutôt que comme des paralyseurs, il n'en est pas moins vrai qu'ils peuvent plonger leurs victimes dans un état léthargique. »

Plus importants et plus décisifs sont les faits observés par M. Ferton (899, 333) sur le *B. oculata*, en Provence, et le *B. rostrata*, à Bonifacio. Les nombreux Diptères qu'il a extraits des terriers de ces deux espèces étaient tous parfaitement intacts et sans mutilation aucune; examinés à la loupe et sondés avec une épine de bois, jamais il ne leur trouva, comme M. Wesenberg, le thorax meurtri par les mandibules des ravisseurs. Bien plus, ayant exhumé 16 Diptères intacts d'un terrier de

B. oculata et 8 d'un autre nid de la même espèce, il trouva que, « le lendemain, douze des victimes du premier nid et trois du second offraient des traces certaines de vie. Ces insectes, que j'observai avec attention, moururent successivement, conservant leur fraîcheur quelques jours après que leurs mouvements avaient cessé. Le douzième jour, deux seulement étaient en vie, et l'un d'eux, qui pouvait encore remuer le treizième jour, ne donnait plus aucun signe de vie quinze jours après son exhumation ».

Les espèces américaines ont des habitudes identiques. Bates (873, 181) affirme que le *B. sulfura* paralyse sa victime, et M. et M[me] Peckham (898, 66) en disent autant du *B. spinolæ*. Les mouches exhumées du nid de cette espèce étaient absolument exemptes de mutilation et réagissaient parfois aux excitations. Les mêmes auteurs rapportent que M. Dunning, de Hartford, a constaté pour sa part des faits analogues.

J'ai fait de mon côté, à Colleville, de nombreuses observations sur les Diptères capturés par le *B. rostrata*, et je dois dire qu'elles confirment en tout celles de Lepeletier et de M. Ferton. Jamais trace de mutilation sur les insectes, mais à peine deux ou trois mouches avec la tête retournée sens devant derrière ou sur le côté, ce qui peut se produire très accidentellement, je pense, lorsqu'on ravit la mouche à la guêpe ou lorsque celle-ci l'introduit dans son terrier. Les Diptères sont bien paralysés et, au moindre mouvement, allongent leur trompe, agitent leurs tarses, et font mouvoir l'extrémité souvent dévaginée de leur abdomen. Les petites mouches ne réagissent pas très longtemps de la sorte et, souvent même, ne réagissent pas du tout, même quand on vient de les enlever à la guêpe. A ce moment, les grosses réagissent fréquemment d'elles-mêmes sans excitation, et parfois remuent assez fortement les pattes. La paralysie n'est pas égale chez tous les représentants de la même espèce; tel individu réagit fortement et pendant cinq ou six jours, tel autre réagit peu et pendant beaucoup moins de temps. Comme l'avait observé déjà M. Ferton, les derniers Diptères vivants sont « les plus gros et ceux qui, couverts de téguments durs, se dessèchent le moins vite ».

En résumé, les Bembex sont des paralyseurs et, en cela, ils ressemblent absolument à toutes les autres guêpes prédatrices. Etant paralyseurs, ils peuvent accumuler des proies, et nous avons vu précédemment qu'ils ne se privent pas de le faire. Ce n'est donc pas sans raison que M. Handlirsch (893, 692) a

pu écrire : « On ne peut pourtant pas admettre sans plus que Lepeletier ne raconte qu'une histoire quand il dit que le *Bembex* pique ses victimes, qu'il les engourdit de telle sorte qu'elles montrent encore pendant 10 jours des traces de vie et qu'il emmagasine des provisions de nourriture pour ses larves ».

Ce qui varie chez ces guêpes, ce n'est point la faculté de paralyser, mais l'habileté avec laquelle cette faculté est mise en œuvre. Les Hyménoptères paralysants sont à coup, sûr des paralyseurs fort adroits; mais le meilleur ouvrier n'est pas celui qui est propre à toutes sortes de besognes. Peu difficiles comme ils sont, les Bembex ont l'avantage de trouver partout des proies faciles ; mais précisément cette variété dans les victimes entraîne presque forcément des différences fort grandes dans l'art avec lequel est donné le coup d'aiguillon. Ainsi s'expliquent pour une part, à mon avis, les divergences d'opinion que j'ai dû signaler plus haut ; les uns ont été frappés par les petites mouches qui sont presque toujours absolument immobilisées, les autres par les mouvements très persistants de beaucoup de grosses. Mais tous les observateurs consciencieux ont mentionné des cas où la vie s'était continuée manifestement quelques jours, et M. Fabre (879, 237) lui-même en a signalé plusieurs. Au reste, que deviendrait la petite mouche qui porte l'œuf, s'il ne lui restait quelque vitalité? par les périodes caniculaires, elle ne pourrait être que desséchée ou corrompue au bout de la période d'incubation.

S'il est hors de doute que les *Bembex* confèrent à leurs proies une paralysie plus ou moins longue, qui retarde d'autant la mort, il n'est pas moins certain qu'ils n'ont jamais recours, dans les circonstances ordinaires, aux pratiques de la mutilation. M. Fabre a pris soin de faire observer que les proies des Bembex étaient généralement intactes; celles qu'il trouva blessées à coups de mandibules étaient toujours très rares et, à mon avis, devaient plutôt servir à la nourriture de la guêpe qu'à celles de sa larve. On sait que les 31 mouches étudiées par V. Wesenberg-Lund présentaient toutes des traces de mutilation; mais cet auteur a oublié de nous dire s'il les avait prises au terrier ou enlevées à la guêpe; en tout cas, si ses observations ne présentent rien d'anormal, on devra croire que les *B. rostrata* du Danemark diffèrent considérablement, par leurs habitudes prédatrices, de leurs autres congénères européens.

Chassant des insectes de toutes sortes, la *Monedula punctata*

est moins habile que les autres Bembécides dans l'art de l'aiguillon. Au lieu de donner à ses larves des insectes « partiellement paralysés », dit M. Hudson (893, 163), elle tue sur-le-champ la proie qu'elle capture, de sorte qu'à ce point de vue particulier, ses mœurs ressemblent plutôt à celles des Oiseaux qu'à celles des guèpes. On sait que la *M. punctata* diffère des autres Bembécides en ce qu'elle ne commence l'approvisionnement qu'après l'éclosion de sa larve; cette dernière n'a, par conséquent, nul besoin qu'on lui serve des proies paralysées. Pourtant il y aura lieu d'examiner de plus près les victimes, afin de voir si, au début du moins, leur état de mort n'est pas une simple apparence. M. Hudson, en effet, nous dit que la mère entasse des insectes autour de sa larve, et que le terrier de celle-ci renferme parfois 6 ou 7 proies inattaquées. Un restant de vie ne serait pas inutile, sous un climat chaud, pour conserver quelque fraîcheur à cette petite provision.

Capture et immobilisation de la proie. — Je n'ai jamais assisté à la capture d'une mouche; très occupé par l'observation des Bembex dans la colonie, je ne quittais guère le lieu où ils nidifiaient, et je crois pouvoir assurer qu'ils n'essayent pas d'y faire la chasse. Quand ils apportaient une proie, toujours ils revenaient du large, et j'en ai rencontré parfois, à plus de 100 mètres, qui tenaient une grosse Eristale. Monté sur ma bicyclette, je reçus un jour, en pleine figure, un Bembex muni de sa lourde victime.

C'est donc le hasard seul qui permet le plus souvent d'assister à la capture d'une mouche. Aussi ces heureuses occasions ne sont-elles pas très nombreuses.

La première est relatée dans l'ouvrage de Lepeletier de Saint-Fargeau (841, 562); cet hyménoptérologiste eut la fortune de voir un *B. rostrata* capturer une grosse mouche qui butinait sur une inflorescence de Carotte; la guèpe assujettit sa victime entre ses pattes antérieures et la piqua de son aiguillon. Enlevée à son ravisseur, la mouche fut trouvée dans le même état que les paralysées d'un nid.

M. Fabre (879, 241) fut mieux favorisé par les circonstances: abrité sous son parapluie au milieu des terriers du bois des Issarts, il était harcelé par des Taons lorsque les Bembex vinrent lui prêter secours. « De moment en moment, dit-il, un Bembex entrait, brusque comme l'éclair, et s'élançait au

plafond de soie, qui résonnait d'un coup sec. Quelque chose se passait là-haut de tumultueux, où l'œil ne distinguait plus l'attaquant de l'attaqué, tant la mêlée était vive. La lutte n'avait pas une durée appréciable : l'Hyménoptère se retirait aussitôt avec une proie entre les pattes. »

M. Marchal (892, 95, 96) a voulu voir les choses de plus près et, dans ce but, a emprisonné sous une cloche des *Bembex rostrata* et des Eristales. Résultat nul. Désespérant d'arriver à son but, il essaya d'un autre procédé et, attachant une Eristale à la hanche avec un fil de soie qu'il tenait par un bout, lâcha sur la dune la mouche enchaînée. Après bien des tentavives inutiles, il vit enfin un Bembex se précipiter sur l'Eristale, la prendre sous lui, puis la poignarder en un clin d'œil et l'entraîner vers son nid. Mais le fil s'embarrassa bientôt dans les herbes et la guèpe abandonna sa victime, qui ne donnait plus signe de vie, sauf quelques légères convulsions des pièces buccales.

C'est donc au vol que chassent les *Bembex*, et cette habitude paraît être aussi celle de la plupart des *Monedula*. Bates (873, 182) raconte que la *M. signata* venait capturer les *Hadrurus lepidotus* jusque sur sa nuque, et M. Ashmead (894, 62) que la *M. carolina* poursuit les *Tabanus atratus* qui voltigent autour des Chevaux. Une singulière particularité de cette guèpe, dit l'auteur «est son habileté à voler à reculons en avant d'un Cheval qui se meut, guettant ainsi le moment favorable pour fondre brusquement sur un de ces Taons et le saisir ».

D'après M. Hudson (893, 163), la *M. punctata* ne dédaigne pas le même procédé, mais elle préfère fondre sur sa proie quand celle-ci est au repos. Décidément cette guêpe est une des moins habiles dans le groupe des Bembécides.

En somme, toutes ces observations nous apprennent peu de choses, si ce n'est que les Bembécides capturent et immobilisent leur proie fort rapidement et avec une brusquerie des plus grandes.

Mais quel est le mécanisme employé par le Bembex pour paralyser sa victime. Pour le saisir, il convient d'attendre la guèpe quand elle revient au terrier avec sa charge; parfois alors il prend fantaisie au Bembex de piquer une nouvelle fois la mouche; mais, le cas étant rare, on peut le contraindre à montrer ses facultés de paralyseur en lui enlevant momentanément son gibier.

M. et M[me] Peckham (898, 67) ont pu assister à l'acte dans le premier de ces cas. « Deux fois, disent-ils, nous avons vu

notre *spinolæ*, rapportant une proie à sa demeure, s'abattre près du nid et piquer la mouche qu'il tenait entre ses pattes de la deuxième paire. Nous pûmes discerner distinctement sa méthode, qui est lente et malhabile. Une fois, la guêpe eut des difficultés pour atteindre sa victime et tomba gauchement sur le côté. »

Le *B. rostrata* est plus habile. Lorsqu'un de ces insectes retournait à son nid, M. Ferton l'obligeait à lâcher prise et le chassait à quelque distance. « Le Sphégide, dit l'auteur (399, 336), revient bientôt à son nid, reconnaît son gibier, et se précipite sur lui pour le piquer de nouveau. Il pique la bête tantôt sur le sable, à l'endroit où il l'a retrouvée, tantôt sur une branche ou sur le sol à deux ou trois pas ; d'autres fois il l'emporte au vol, et la paralyse dans l'air. Dans les deux premiers cas, j'ai tout le loisir de m'approcher pour le voir opérer. Le *Bembex* a saisi le Diptère à la partie antérieure du corps, et le maintient sous lui ; il est placé dans une direction perpendiculaire à celle de la mouche. Le ravisseur recourbe l'abdomen sous le corps de la victime, qu'il darde un peu en arrière de la bouche. L'exécution de la piqûre est longue ; l'abdomen enfonce l'aiguillon lentement ou à plusieurs reprises, ou bien le dard reste simplement maintenu dans la plaie, le meurtrier étant immobile. Maintes fois j'ai revu la même scène, et j'ai pu me persuader que la méthode employée par la guêpe était invariable. »

Cette méthode, on le voit, ne ressemble guère à celle que j'ai rapportée plus haut (p. 41), d'après M. Wesenberg-Lund. Et pourtant rien de plus juste et de plus précis que les observations de M. Ferton. J'ai pu les vérifier aussi souvent que je le désirais; comme le dit l'habile entomologiste, il suffit, pour faire lâcher prise au Bembex, de presser sur la guêpe avec le bout du doigt, au moment où elle déblaie l'entrée de sa galerie, tenant la mouche sous elle. Je ne veux pas rapporter ici le résultat de mes observations; il est identique, *jusque dans les menus détails*, à celui qu'obtint M. Ferton. A quatre reprises, j'ai ravi sa proie à un Bembex, et chaque fois j'ai vu donner les coups d'aiguillon ; à la fin, la guêpe poignardait plus longuement, comme si elle avait eu le sentiment que la victime s'était sauvée, faute de paralysie suffisante. Après la quatrième opération, je laissai l'insecte rentrer dans son nid. Quand ils sont en train de piquer, les Bembex sont loin d'être farouches, et l'on peut, avec une faible loupe, examiner de près leur manière de faire.

VII

Les travaux au terrier pendant la chasse. — Voici la guêpe qui revient au nid avec sa proie. Tantôt après une halte dans le voisinage, tantôt directement, on la voit se diriger d'un trait vers son terrier clos, que rien n'indique à l'extérieur et, comme le dit M. Wesenberg-Lund avec un grand bonheur d'expression, « s'y précipiter avec une étonnante sûreté ». Quand les parasites sont à craindre, la méthode est tout autre, ainsi qu'il résulte des observations de M. Fabre (879, 842) : « On voit le Bembex planer au haut du talus, puis descendre suivant la verticale avec beaucoup de lenteur et de circonspection, tout en faisant entendre son bourdonnement aigu. Si quelque chose d'insolite vient à se révéler à son perçant regard, il ralentit la descente, plane un moment, remonte, redescend, puis s'enfuit, prompt comme un trait. Après quelques instants, le voici revenu. En planant à une certaine élévation, il a l'air d'inspecter les lieux, comme du haut d'un observatoire. La descente verticale recommence avec la plus circonspecte lenteur; enfin l'Hyménoptère s'abat, sans indécision aucune, au seuil de son terrier. »

M. Wesenberg-Lund (891, 679) rapporte que la guêpe tient la mouche, ventre contre ventre, avec ses pattes intermédiaires et postérieures. Il est possible qu'il en soit ainsi au vol, je manque de notes et de souvenirs sur ce point, mais il en est à coup sûr autrement quand le Bembex est posé : la victime, qu'on aperçoit à peine quand elle est petite, est bien située ventre à ventre sous la femelle ; mais elle n'est manifestement tenue que par les pattes intermédiaires. M. et Mme Peckham (898, 60) ont vu que le *B. spinolæ* tenait sa proie de cette manière, *au vol aussi bien qu'à terre.*

Sans abandonner la mouche et appuyé sur son train de derrière, le Bembex gratte le sable avec ses pattes antérieures, dégage plus ou moins l'entrée de son logis, puis brusquement s'y précipite. La voûte de la porte étant surbaissée, le passage serait trop étroit pour la guêpe et sa victime ; aussi voit-on cette dernière, conformément au dire de Lepeletier (84, 56), passer des pattes de la deuxième paire à celles de la troisième et dépasser en arrière l'abdomen du Bembex. D'après M. Fabre, c'est à ce moment que les Miltogrammes parasites viennent

déposer leur œuf sur la proie. Les observations précédentes ont été faites, à Colleville, sur le *B. rostrata ;* elles sont de tous points semblables à celles de M. et Mme Peckham (**898**, 60) sur le *B. spinolæ*.

En Danemark, d'après M. Wesenberg-Lund (**891**, 679), le *B. rostrata* aurait des habitudes bien différentes. Arrivé au nid, dit cet auteur, « le *Bembex* abandonne sa proie et se met à creuser activement, non pourtant sans regarder plusieurs fois vers cette dernière... Bientôt le *Bembex* a atteint la couche de sable plus ferme où est située la cellule dans laquelle gît la larve... La mère ressort de nouveau, interroge prudemment les alentours pour voir s'il n'y a pas quelques parasites ou autres ennemis dans le voisinage, puis prestement disparaît sous terre avec la proie. » M. Ferton à Bonifacio (**899**, 335), M. Fabre à Sérignan (**879**, 243), Lepeletier (**841**, 561) aux environs de Paris, n'ont jamais vu le *B. rostrata* déposer sa proie pour rentrer au nid. Non seulement je n'ai pas été plus heureux à Colleville, mais j'ai pu y constater que le *B. rostrata* n'abandonne sa victime qu'avec la plus grande difficulté. Dans les nombreuses expériences que j'ai faites sur le retour au nid, il m'a été donné, à maintes reprises, de faire des observations sur ce point. J'ai vu un Bembex fouiller le sol pendant un quart d'heure sans abandonner sa victime, qui était une Eristale. Un autre Bembex travailla 10 minutes avec une Lucilie sous le ventre ; fatigué à juste titre, il la déposa sur le sable et continua sa besogne de fouisseur, non sans inquiétude, sans doute, car il revint prendre son fardeau 1 minute plus tard. Il ne le conserva pas longtemps d'ailleurs ; 30 secondes après, il l'abandonnait pour tout de bon et, comme un objet sans valeur, le rejetait avec le sable. Dans des cas très rares, le Bembex lâcha momentanément sa mouche au moment où il l'entraînait dans le terrier ; l'entrée se trouvait trop étroite, et il convenait de l'élargir pour qu'elle pût donner passage au ravisseur et à sa victime ; mais le plus souvent alors, le Bembex saisissait la mouche avec ses mandibules et l'entraînait à reculons. En Amérique, M. et Mme Peckham (**898**, 60, 61) ont pu faire des observations analogues sur le B. *spinolæ*. « Parfois il pose la mouche en arrière de l'orifice, disent-ils, puis il tourne autour d'elle et l'entraîne avec ses mandibules. D'autres fois, quand une longue portion de tunnel a été remplie de terre, la mouche est abandonnée sur le sol pendant que la guêpe se fraye un chemin. C'est une occasion propice pour les parasites... Une

fois que nous avions ouvert un terrier, sa galerie fut entièrement obturée par la terre remuée, et la guêpe travailla plus de 10 minutes avant d'avoir pu s'ouvrir un chemin jusqu'à la cellule. Elle tint la mouche une partie de ce temps; mais, quand elle comprit qu'il s'agissait d'un long travail, elle l'abandonna dans le voisinage. »

Les faits précédents sont de nature à jeter quelque lumière sur l'observation de M. Wesenberg-Lund. Les *Bembex* qu'il a observés nidifiaient sans doute dans un sable très mouvant où les galeries d'accès, grâce aux éboulis, s'obstruaient naturellement. De là un gros travail pour la guêpe de retour et la nécessité où elle se trouvait d'abandonner sa proie, le temps de se frayer une route. Les Philanthes m'ont permis de constater des variations d'instinct plus considérables [1].

Chez les Bembex de nos pays, la porte du terrier reste constamment ouverte pendant l'emmagasinement de la proie. Le *B. spinolæ* agit parfois de la même manière; mais le plus souvent, d'après M. et Mme Peckham, il ferme l'entrée en y repoussant des matériaux. C'est une variation spécifique intéressante à signaler.

Aux époques de chasse active, la guêpe ne reste guère plus de 1 ou 2 minutes dans son terrier; on la voit bientôt revenir à l'orifice où elle s'installe aux aguets, explorant de ses yeux énormes le territoire environnant. Puis la bête sort, se retourne du côté de son nid, râtisse avec ses pattes antérieures pour fermer l'entrée, et égalise si bien le sable que rien absolument ne paraît indiquer la place du logis. Cette occlusion du terrier, au moment de la sortie, a été signalée par tous les observateurs; le *B. spinolæ* la pratique également.

En Danemark, dit M. Wesenberg-Lund (891,679), le *B. rostrata* emploie une méthode particulière : « L'entrée du nid est fermée avec une pierre plate, que l'animal recouvre de sable. Ces pierres sont toujours aplaties afin que le *Bembex* puisse les saisir avec ses mandibules; elles sont situées dans le sable, à une profondeur d'un pouce environ et peuvent jouer un rôle, soit comme soutien, soit comme moyen de fermeture, pour empêcher l'entrée des parasites. »

Toutes les provisions faites, la guêpe se met au travail pour fermer définitivement son logis. Les renseignements sur cette

1. E.-L. Bouvier. *Les variations des habitudes chez les Philanthes* (*C. R. Soc. de Biologie de Paris*, t. LII, p. 1125-1131 ; 1900.

opération ne laissent pas que d'être peu nombreux; les seuls qui soient parvenus à ma connaissance ont trait au *B. oculata* et sont dus à M. Ferton (899, 337). « Le 10 août 1897, dit cet auteur, je capturai à Bonifacio une mère de *Bembex oculata* fermant son terrier; en creusant à la recherche de la cellule, je trouvai tout le long canal rempli de sable meuble, qu'on distinguait facilement de la masse sableuse plus compacte. La larve avait terminé son repas; elle repoussa les Diptères que je lui offris, et commença, le même jour, à filer sa coque. La mère, avant de clôturer définitivement le nid, en avait donc rempli de sable tout le long boyau. »

VIII

La journée d'un Bembex. — Nous sommes sur les dunes de Colleville vers le milieu d'août, en pleine période de beau temps; jamais les colonies n'ont été plus actives. Arrivé de bonne heure sur le champ d'observation, je ne remarque rien, sinon une absence de vie complète; tous les terriers sont hermétiquement clos. Evidemment mes bêtes sont encore au lit. La rosée disparaît en même temps que monte le soleil; nous approchons de 9 heures. Un léger mouvement et quelques éboulis se produisent, non loin de moi, sur la très petite butte qui ferme l'entrée d'un terrier; les mouvements augmentent, la butte s'ébranle et, au milieu de ses débris, je vois émerger la face jaune d'un Bembex. Pour ouvrir son logis, la guèpe emploie donc un procédé fort simple: elle refoule avec la tête le sable de l'entrée.

La voilà dehors; elle hume quelque temps l'air du matin, fait un peu de toilette, s'avance à quelques centimètres, revient, s'arrête de nouveau, puis se met à râtisser le sable, à enlever les décombres de la butte à l'orifice de son gîte. Sa manœuvre est connue, inutile d'y revenir. Ce balayage fait, la bête rentre dans le terrier qu'elle visite, revient bientôt montrer sa tête à la porte, puis se prépare à partir et ferme l'entrée de la galerie. Quelques instants, elle explore de son vol les environs du nid, revient, repart un peu plus loin, revient encore, puis prend une fois pour toutes la clef des champs.

Cela demande un temps assez long, quelquefois une bonne demi-heure. Cependant les autres Bembex se sont éveillés; les portes s'ouvrent de plus en plus nombreuses; partout les balayeuses râtissent, nettoyant leurs paliers. Les plus attardées

ne sont pas les dernières à partir ; elles flânent un peu moins, voilà tout.

De 9 heures et demie à 2 heures et demie, c'est-à-dire pendant 5 heures, l'activité de la colonie est à son comble ; les va-et-vient y sont continuels, chasseurs partant en campagne, ou guêpes revenant chargées ; ici desBembex qui fouissent avec leur proie, plus loin, d'autres individus qui s'empressent, pour repartir, de fermer leur terrier. Ni flânerie, ni temps perdu. Pendant les grandes chaleurs, les Bembex vont droit au but. Où fouille une guêpe, on peut être sûr qu'il y a un terrier ou que l'insecte est en train d'en préparer un. Les individus errant à ces heures sont ou bien des mâles, ou bien des femelles en quête d'un nouveau nid.

D'après M. et Mme Peckham (898, 60), le *B. spinolae* mettrait de 20 à 25 minutes pour se procurer une victime et la rapporter au logis.

Bien plus actifs sont mes Bembex de Colleville, au moment de la grande chasse ; il en est qui reviennent chargés après 2 minutes, la plupart ne dépassent pas 10 minutes, et rarement on les voit s'attarder au dehors un quart d'heure. Au logis pourtant, quelques-unes s'arrêtent et font la sieste. A cette époque, la guêpe chasse activement 4 ou 5 heures, comme le *B. spinolæ ;* de sorte que, forcément, elle doit accumuler des provisions.

Après 3 heures, cette fièvre de travail se calme, et les Bembex rapportent rarement une proie au nid. Ils entrent dans leur terrier, errent aux alentours et partent quelquefois au large ; quelques-uns s'enferment de bonne heure, d'autres attendent le coucher du soleil ; la plupart paraissent errants, comme s'ils cherchaient un terrier ; on les voit souvent fouir le sable, s'enfoncer dans un vieux terrier, puis ressortir et recommencer ailleurs. On en trouve aussi qui balayent et râtissent à qui mieux mieux, soit en un point quelconque, soit à la porte de leur logis. M. Fabre (879, 225) et M. Marchal (892, 97) ont été frappés, comme il convient, par ces travaux de fouissage dont on ne devine pas toujours le but. Verrons-nous dans ces actes, avec M. Fabre, soit occupation de ménagère active, soit gymnastique de satisfaction, ou bien avec M. Marchal, « une manœuvre irréfléchie, un besoin à satisfaire », qui résulte de la transformation en habitude d'un acte primitivement intentionnel? Toutes ces opinions peuvent être fondées ; mais il est difficile de donner la préférence à l'une d'elles. En tous cas je tiens à faire observer que les travaux de cette sorte sont

rares, le plus souvent, aux heures les plus chaudes du jour. Quand le temps est couvert, les Bembex s'attardent plus longtemps au logis, et ils ne le quittent pas quand il pleut. Un grand vent leur est très désagréable ; mais il faut qu'il soit bien violent pour arrêter complètement la chasse, lorsque les autres circonstances sont favorables.

Vers le début de la saison et à la fin, les habitudes sont très sensiblement différentes. Au commencement de juillet, et à une époque où je n'avais pas encore trouvé les colonies de Colleville, j'ai vu errer des Bembex aux heures les plus chaudes du jour, parmi les colonies de Philanthes en pleine activité. Ils fouillaient dans tous les sens le sol argilo-sableux de la falaise, y faisaient même des trous assez profonds, mais ne s'arrêtaient nulle part. Le terrain, sans doute, ne leur sembla pas favorable, car ils disparurent bientôt complètement.

Arrivons à l'autre extrémité de la saison.

Le 24 août, après une pluie nocturne abondante, les terriers restèrent clos, et un seul Bembex eut le courage de sortir. Pourtant il faisait parfois un beau soleil ; mais des averses survenaient de temps à autre, et la brise était forte.

Le 5 septembre, après une période aussi mauvaise que possible, le temps redevient très beau : soleil magnifique, très légère brise du nord ; l'air est légèrement frais ; mais il fait très chaud sur la pente où nidifient les *Bembex*. Les deux premiers sortent vers 10 heures un quart ; de 11 heures à midi, leur nombre augmente un peu. Tous errent çà et là, sans but apparent, ou grattent à la porte de leur nid. Plusieurs partent en chasse, mais un seul revient chargé. Pourtant, les mouches étaient abondantes sur les herbes du voisinage.

Le beau temps persiste et, les jours suivants, l'activité de la colonie devient plus grande ; mais quelle différence avec le mois d'août ! Le 8 septembre, de 11 heures à midi, je vois plusieurs Bembex revenir chargés ; à partir de 2 heures, la vie a presque totalement cessé à l'extérieur de la bourgade.

La fin de septembre a été particulièrement belle ; mais le soleil n'est plus assez ardent pour les Bembex. Le 23, par une journée très chaude et presque calme, je n'en vois sortir que 2 ; ils sont peu actifs et se bornent aux travaux de leurs terriers ; aucun ne revient au nid avec une proie. C'est bien certainement la fin de la colonie.

IX

Le retour au nid. — Tous les observateurs ont signalé et admiré la sûreté vraiment merveilleuse avec laquelle les Hyménoptères fouisseurs, et surtout les *Bembex*, savent retrouver leur nid. Rien ne paraît plus indiquer l'emplacement du terrier, et pourtant. au retour de sa chasse, l'insecte n'éprouve pas la moindre hésitation pour retrouver son gîte ; après quelque repos dans le voisinage, il s'abat et se met à fouir juste au bon endroit. « On dirait, écrit M. Fabre (879, 262), qu'il y a dans l'insecte quelque chose de plus subtil que le souvenir simple, une sorte d'intuition des lieux sans analogue en nous, enfin une faculté indéfinissable que je nomme mémoire, faute d'autre expression pour la désigner. L'inconnu ne peut avoir de nom. »

Pour justifier cette manière de voir, M. Fabre a institué une série d'expériences des plus instructives, sur lesquelles je crois nécessaire d'insister ici. Ces expériences ont eu pour objet le *Cerceris tuberculatus* un prédateur de Charançons, nos *Bembex* chasseurs de mouches et les Chalicodomes. Je ne parlerai que des deux premières.

Des *Cerceris* (262-265) sont capturés sur un talus, enfermés dans un cornet de papier, puis dans une boîte, après avoir été marqués d'une tâche blanche indélébile aisément reconnaissable. Transportés à 1 kilomètre, à 2 kilomètres, ils reviennent au nid. D'autres sont emportés à Carpentras, à 3 kilomètres ; ils y passent la nuit et sont lâchés dans la matinée suivante ; sur dix, 5 se trouvaient le lendemain au talus. La localité et l'orientation leur étaient inconnues, dit M. Fabre ; ils ont donc « pour guide mieux que le souvenir simple : ils ont une faculté spéciale, une sorte de sentiment topographique, dont il nous est impossible de nous faire une idée, n'ayant en nous rien d'analogue. »

Pour montrer combien cette faculté est « subtile, précise », M. Fabre (265-268) a recours à une première série de *Bembex* ; il râtisse l'entrée de leur nid, il cache cette entrée sous une pierre plate, sous une mosaïque de pierres, sous une nappe de crottin frais, et toujours l'insecte revient à l'endroit précis. N'est-ce « pas la preuve. dit l'ingénieux observateur, que la vue et le souvenir ne sont pas ici les seuls guides ? que peut-il y

avoir de plus ? Serait-ce l'odorat ? » Ce n'est pas davantage l'odorat, comme semble l'établir l'expérience du crottin et comme le prouve irréfutablement une expérience de même nature dans laquelle un matelas de mousse imprégné d'éther recouvre l'orifice du nid. Les antennes, d'ailleurs, quelles que soient leurs fonctions, ne sont par les agents de cette infaillibilité du Bembex. L'animal retrouve immédiatement l'entrée de son nid, même recouvert d'une mosaïque de pierres, quand il a les antennes coupées.

Ayant établi l'existence de cette faculté, de ce « sentiment topographique » spécial, ayant montré « combien cette faculté est subtile, précise, dans le cercle étroit de ses attributions », M. Fabre (268-273) institue d'autres expériences pour faire apparaître combien cette faculté « est bornée, obtuse, s'il lui faut sortir des habituelles conditions où elle s'exerce ». C'est encore aux *Bembex* qu'il s'adresse. Râclant le sable avec une lame de couteau, il découvre le nid d'une de ces guêpes. « Ainsi privée de sa toiture d'un bout à l'autre, la demeure souterraine devient un demi-canal, une rigole.., d'une paire de décimètres de longueur, libre au point où était la porte d'entrée, terminée en cul-de-sac à l'autre bout, où gît la larve au milieu de ses victuailles. » Que va faire le Bembex ? Il arrive à sa porte réduite au seuil, s'obtine une heure à y fouiller, s'écarte un peu, explore, revient, gratte de nouveau, deux ou trois fois suit la rigole, dédaigne et rudoie sa larve, qu'il méconnaît complètement, puis revient à l'entrée où il s'obstine à de vaines fouilles.

L'instinct, conclut M. Fabre, lui a bien indiqué avec précision la porte de son gîte ; mais les actes de l'instinct s'enchaînent dans un ordre immuable. « Que cherche le Bembex, en dernière analyse? Sa larve, évidemment. Mais, pour arriver à cette larve, il faut pénétrer dans le terrier ; et pour pénétrer dans ce terrier, il faut d'abord en trouver la porte. Et c'est à la recherche de cette porte que la mère s'obstine, devant sa galerie librement ouverte, devant ses provisions, devant sa larve elle-même. »

J'ai répété les expériences de M. Fabre, je les ai variées et modifiées de diverses manières, et soit différences individuelles, soit différences spécifiques (car je ne sais sur quelle espèce M. Fabre a expérimenté), j'arrive à des conclusions assez différentes.

Je n'ai pas transporté à distance des *B. rostrata*, mais je suis persuadé qu'une expérience de cette nature m'aurait con-

duit aux mêmes résultats que celle des *Cerceris*. Toutefois, je n'attribuerai pas ce retour au nid à un sens spécial ; les *Bembex*, au moins au début de leur carrière d'adulte, m'ont paru être assez errants, et un rayon de quelques kilomètres n'a rien qui puisse dépasser, sinon leur aire, au moins le champ de leur vision [1].

L'expérience de la pierre plate posée sur l'entrée du nid m'a donné les résultats indiqués par M. Fabre. Pourtant la présence de la pierre n'est pas sans dépayser un peu la guêpe, qui vole quelques instants autour avant de s'y poser. Elle s'arrête sur la pierre, mais non pas juste au-dessus de l'entrée du terrier. C'est à peu près ainsi que l'avait déjà observé Lepeletier (**841**, 561). Elle se met à gratter la dalle, s'envole après un quart d'heure d'efforts, revient sans sa mouche, gratte, puis repart encore ; enfin elle se met à fouiller le sol sur les côtés, tantôt en un point, tantôt en un autre, mais toujours du côté le plus ensoleillé, qui est celui le plus éloigné du logis. Je déplace la pierre de façon que l'orifice du terrier se trouve très près de ce bord, et la guêpe finit par entrer. Ainsi le Bembex ne s'obstine pas inutilement au point où devrait être l'entrée de

1. En condensant les expériences de M. Fabre sur les Chalicodomes ou abeilles maçonnes (*Souvenirs entomol.*, 2e série, p. 98-123, 1882), je trouve que le nombre des insectes qui reviennent au nid diminue presque mathématiquement à mesure qu'augmente la distance.

A 2km,5, la proportion de ceux qui reviennent au nid est de $\frac{4 \text{ à } 4,6}{10}$ en terrain plat.

A 3 kilomètres, la proportion de ceux qui reviennent au nid est de $\frac{3,5}{10}$ en terrain plat.

A 4 kilomètres, la proportion de ceux qui reviennent au nid est de $\frac{2,25}{10}$, rideau de collines.

Ce dernier rapport est relativement un peu plus faible que les autres $\left(\frac{2,25}{10}\right.$ au lieu du rapport calculé $\left.\frac{2,62}{10}\right)$, ce qui tient à la difficulté d'orientation produite par la chaîne de collines. N'est-il pas singulier, ce prétendu *sens d'orientation*, qui se trouve en défaut dans la majorité des cas et qui se laisse influencer, presque mathématiquement, par les plus faibles variations de distance ? Mais à quoi bon recourir à ce sens aussi merveilleux qu'hypothétique ? Transportés à quelque distance et, de la sorte, dépaysés, les Chalicodomes se sont dispersés dans l'espace, la plupart s'égarant tout à fait, un petit nombre atteignant la zone d'exploration familière et, de la sorte, pouvant rentrer au nid. Comme les Fourmis amazones étudiées par M. Fabre (*Loc. cit.*, p. 150), les Chalicodomes ont eu pour guide la vue et la mémoire des lieux ; leur avantage sur les Fourmis, c'est qu'ils peuvent s'élever en l'air et fixer dans leur mémoire la topographie d'un paysage infiniment plus étendu.

son nid, il se déplace et cherche dans le voisinage un point plus favorable. Ce n'est pas tout à fait acte instinctif et purement machinal. M. Fabre a d'ailleurs observé un fait analogue ; le Bembex, dit-il, « parcourt la pierre en tous sens, la contourne, se glisse par dessous et se met à fouiller dans la direction précise du logis. »

Je n'insiste pas sur d'autres expériences de même nature ; sable nivelé sur le nid, monticule de sable, mousse, petites pierres, amas de brindilles recouvrant l'entrée. Mes résultats concordent absolument avec ceux de M. Fabre.

Je reviens à la pierre plate du début. L'ayant laissée en place, je pus m'assurer, le lendemain, que l'orifice du nid avait été ramené sur l'un de ses bords. Le surlendemain, par une belle journée de chasse, je revins au même endroit et, profitant de la sortie du Bembex, je déplaçai la pierre et la mit à 2 décimètres au delà, en un point qui ressemblait beaucoup à celui où elle était restée les deux jours précédents. L'insecte revint bientôt chargé d'une mouche et, sans hésitation appréciable, alla s'abattre sur le bord de la pierre, *c'est-à-dire à 2 décimètres de l'entrée de son terrier*, puis se mit à fouir comme s'il se fût trouvé à la bonne place. Je le chassai deux fois de la pierre, deux fois il y revint et se livra au même manège. Enfin je remis la pierre au lieu où elle était d'abord, et aussitôt l'*insecte retrouva l'entrée de son logis*. Ici, très évidemment, l'instinct avait été mis en défaut ; l'animal avait très exactement fixé dans sa mémoire la topographie du lieu, et comme la pierre était un des éléments essentiels de cette topographie, on comprend qu'elle servît de repère pour trouver l'entrée du nid.

Je tentai des expériences semblables sur d'autres nids et avec d'autres pierres ; mais mon insuccès fut complet ; les Bembex, sans doute, savaient s'orienter au moyen d'autres accidents locaux qui les frappaient davantage.

Je repris alors l'expérience sous une autre forme (*fig.* 4). Une pierre P, plate et blanche, avait été laissée plusieurs jours à 1 décimètre en amont de l'orifice A d'un terrier. Un matin, après avoir essayé inutilement de dépister l'insecte en mettant la pierre sur l'orifice même ou un décimètre en aval, je recouvris uniformément de sable, sur un espace de 6 à 7 décimètres carrés, la pauvre végétation noirâtre qui entourait le nid, et je replaçai la pierre au point P, où elle se trouvait avant mes essais. — Quelques minutes après l'opération, je vis s'ouvrir un terrier B que je ne soupçonnais pas, et il en sortit un *Bembex* qui le

referma aussitôt, fit quelques vols autour et se dirigea vers les champs. L'absence de ce dernier fut courte ; il revint 2 minutes après sans aucune charge, mais, n'ayant pas bien pris ses points de repère au départ, il erra en tous sens, pendant un quart d'heure autour du point B (espace en pointillé), grattant, fouillant, palpant des antennes ; après quoi il finit par trouver le point juste et rentra. — Cependant le Bembex du terrier A était

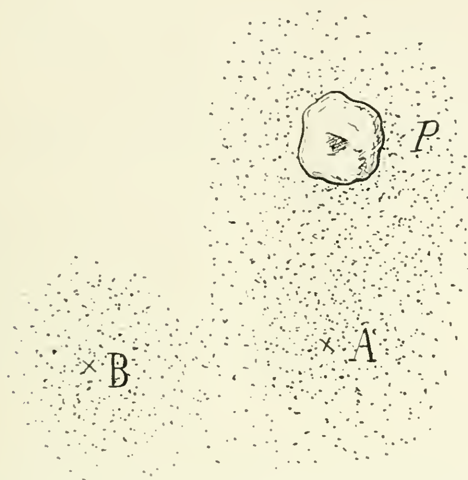


Fig. 4. — Le retour au nid ; l'orifice des nids A et B est indiqué par une croix : la pierre est en P. Le pointillé indique les aires qu'ont explorées les deux guêpes pour retrouver l'entrée de leur nid.

revenu, portant une grosse Eristale. Dépaysé par les travaux effectués en son absence, il vola quelques instants indécis au-dessus de ma grève artificielle, puis finit par s'abattre à côté de la pierre (c'est-à-dire à 1 décimètre de l'orifice), et se mit à creuser. Mais il s'envola bientôt, explora le paysage dans un rayon de quelques mètres, revint fouiller près de la pierre, partit de nouveau en exploration, creusa près de la pierre, puis ailleurs et ce manège inquiet ne dura pas moins d'un quart d'heure. La guêpe, fatiguée, finit par lâcher son Eristale, mais c'était pour se remettre à fouir et à chercher de plus belle ; elle explora de la sorte l'espace marqué en pointillé autour de A et de P, fouillant parfois à quelques millimètres de l'orifice cherché, puis quittant cet endroit pour aller s'obstiner ailleurs. Cela dura 45 minutes et aurait pu durer bien plus longtemps. Je vins au secours de la pauvre bête ; pendant qu'elle grattait au voisinage

immédiat du bon endroit, je dégageai le sable juste à l'orifice du terrier, et le Bembex rentra rapidement. — A mon avis, les faits essentiels de cette expérience s'expliquent facilement : 1° grâce à sa mémoire topographique, l'insecte retrouve bien la petite aire où est son nid, encore qu'elle ne soit plus guère reconnaissable ; 2° mais à cause des changements subis par cette aire, ses souvenirs topographiques ne le servent plus, sauf un peu celui de la pierre ; 3° les nombreux vols d'exploration que fait l'insecte autour de l'aire ont vraisemblablement pour but de vérifier le repérage ; l'insecte s'envole, puis revient, semblant se dire : « C'était pourtant bien là. »

Cette expérience, comme la première que j'ai citée, ne trouve nullement son explication dans le « sentiment topographique » spécial, que l'on voudrait accorder à l'insecte ; si ce sentiment existe, il faut reconnaître qu'il peut facilement être mis en défaut. Au lieu de l'hypothèse du sentiment topographique, il me paraît plus simple et plus raisonnable d'admettre que l'insecte est merveilleusement servi, dans ses voyages, par la vue et par le souvenir, qu'il a une mémoire topographique excellente, et que sa confiance en cette mémoire est *presque* illimitée.

Ainsi s'expliquent toutes les expériences sur le retour au nid, de même que celles où M. Fabre a découvert le terrier du Bembex. Si l'animal s'est obstiné au seuil de l'habitation, c'est que son logis avait été complètement dévasté et que plus rien ne pouvait le lui faire reconnaître. Les animaux — et bien souvent les hommes — n'ont pas coutume de prodiguer leurs soins à une progéniture qui n'est pas la leur ; rien d'étonnant à ce que le Bembex ait méconnu la sienne, au bout du terrier ouvert et dans la cellule découronnée.

Je ne crois pas que le Bembex reconnaisse jamais son nid découvert en totalité ; mais j'ai pu me convaincre qu'il agit de toute autre manière lorsqu'on respecte la chambre larvaire. Il suffit, pour arriver à ce résultat, de ne pas dépayser le Bembex, c'est-à-dire de n'entamer sa galerie que par petites fractions successives. C'est ce que j'ai fait dans plusieurs circonstances. Pendant l'absence de la guêpe, j'ouvrais et transformais en rigoles 5 à 6 centimètres de son terrier, à partir de l'orifice. L'insecte s'abattait sur le seuil détruit, grattait, fouillait en se déplaçant un peu dans le voisinage, et finalement retrouvait l'entrée de la galerie. — J'ai fait deux fois de suite cette opération dans un même nid, les deux fois

avec un heureux résultat. Je ne sais pas si la guèpe aurait fini par retrouver son terrier après la troisième, car j'avais dû bouleverser le sol, et la guèpe semblait profondément dépaysée. Je finis par ouvrir la cellule et par capturer son contenu. — Dans un autre nid, l'opération réussit parfaitement la première fois, mais après la seconde, quand le terrier fut ouvert sur une longueur de 10-12 centimètres, la guèpe se dépensa longtemps en efforts inutiles, et je dus la quitter à midi pour aller déjeuner. Je revins à 2 heures et demie ; pendant mon absence, l'insecte avait retrouvé sa galerie (écourtée de moitié) et s'était remise à y apporter des mouches. — J'ai eu le tort de faire toutes ces opérations coup sur coup, dans la même matinée ; en espaçant chacune d'un jour ou deux, pour donner à l'insecte le temps de respirer et de mieux se reconnaître, je suis persuadé qu'on amènerait le Bembex à reconnaître son nid, presque réduit à la cellule.

Pour terminer ce long chapitre, je ne résiste pas au désir de citer un curieux passage de Bates (873, 182) sur le retour au nid chez les insectes. Après avoir noté que la *Monedula signata*, comme le Bembex, fait souvent quelques vols autour de son gîte avant de le quitter, l'excellent auteur ajoute qu'il est convaincu que, dans cette opération, « l'insecte note les repères de son nid et la direction qu'il prend lorsqu'il s'en éloigne. Dans ce cas, dit-il, et dans d'autres semblables (j'ai lu qu'on a observé des faits analogues dans les ruches d'Abeilles), le procédé semble être un acte mental semblable à celui que nous employons nous-mêmes pour reconnaître une localité. Chez les insectes, pourtant, les sens doivent être incomparablement plus subtils qu'ils ne le sont chez l'homme, et l'opération mentale plus sûre ; car, pour mes yeux, il n'y avait absolument rien, sur la surface unie du sable, qui pût servir de guide, et la lisière de la forêt[1] se trouvait au moins à un demi-mille... L'esprit de l'insecte paraît être ainsi fait que l'impression des objets extérieurs, ou le sentiment de leur absence, l'induisent à agir avec une précision qui nous paraît semblable à celle d'une machine construite pour se mouvoir dans une direction déterminée. J'ai noté, chez de jeunes Indiens, un sens de la localité presque aussi fin que celui de la guèpe des sables ». Et, à l'appui de ce dire, l'auteur rapporte qu'un jour, s'étant égaré dans la forêt vierge, l'Indien de dix ans qui l'accompa-

1. Où la *Monedula signata* va chasser l'*Hadrurus lepidotus*.

gnait lui rappela très exactement tous les chemins qu'ils avaient suivi, sans pouvoir expliquer comment il en avait gardé le souvenir. « Je pense, conclut Bates, qu'il avait noté presque inconsciemment le chemin qu'il avait suivi. Le sens de la localité, dans ce cas, semblait instinctif. »

Nous voici bien loin du « sentiment topographique » propre à l'insecte. La guêpe et l'homme s'orientent par les mêmes procédés, se retrouvent par les mêmes méthodes; la seule différence, c'est que les sens et les facultés qu'ils utilisent en pareil cas sont plus ou moins parfaits. La force de l'habitude a rendu instinctives ces manières d'agir; mais il suffit de quelques changements dans les conditions normales pour qu'elles soient soumises au contrôle de l'intelligence.

X

La vie larvaire. — Chez les Bembex observés par M. Fabre (**879**, 228), comme chez le Bembex américain étudié par M. et Mme Peckham (**898**, 69), l'éclosion de l'œuf se produit 2 ou 3 jours après la ponte. Il en sort une larve dont Latreille (**809**, 420) a donné une description brève, mais exacte; c'est un ver apode, plus large en arrière qu'en avant, muni d'une tête petite et de neuf paires de stigmates. Sa couleur est d'un blanc légèrement grisâtre.

M. Fabre (**879**, 228-232) nous fournit des renseignements précis et très curieux sur la vie de cette larve. Sa période d'élevage dure 14 jours, pendant lesquels l'appétit ne fait que s'accroître. Une larve de *B. sinuata* élevée sur du sable dévora, en 8 jours, 62 pièces, tant Eristales que Mouches domestiques; elle avait été prise dans un nid où elle avait dévoré déjà une vingtaine de proies généralement plus petites (*Echinomyia*, *Syrphus corollæ*, *Pollenia* et un *Bombylius*). M. Fabre pense qu'une soixantaine de mouches variées suffisent normalement à l'élevage, et une à deux douzaines lorsqu'il s'agit exclusivement de Taons. L'appétit du *B. spinolæ* ne paraît pas être moindre; M. et Mme Peckham ont nourri, pendant ses 5 derniers jours, une larve de cette espèce; elle consomma, pendant cette période, 42 Mouches domestiques et un énorme *Tabanus atratus*.

Ainsi que j'ai pu l'observer à plusieurs reprises, les larves

du *B. rostrata* ne se font pas faute d'attaquer plusieurs proies en même temps. Quand elles ont achevé leur long repas, elles se trouvent au milieu de débris de Diptères extrêmement variés : têtes, pattes, ailes, fragments de thorax, etc. Les observations de M. Wesenberg-Lund (**891**,680) nous apprennent que la larve, au bout de la période d'élevage, atteint 25 millimètres de longueur; elle est toujours ventrue en arrière.

Condamnées par leurs parents au régime des Diptères, les larves des *Bembex* ne dédaignent pas les autres proies, et parfois même ont une préférence marquée pour elles. C'est encore à M. Fabre (**890**, 280-316) que nous sommes redevables de cette découverte importante; sur du sable, dans une boîte des plus vulgaires, le savant observateur a élevé une de ces larves avec un petit Locustide vert, la *Phaneroptera falcata;* en 5 jours, elle dévora 8 de ces sauterelles, doubla de volume et devint en état de filer son cocon. Une autre fut nourrie avec un mélange d'Eristales et de jeunes Mantes; mais elle dédaignait toujours les premières pour les secondes.

M. Fabre observe, à ce propos, qu'autant les larves herbivores d'Hyménoptères ont des goûts exclusifs, autant en ont peu celles qui se nourrissent d'insectes. Toute proie entomologique convient à ces dernières, pour ainsi dire, quel que soit d'ailleurs le régime auquel les astreignent leurs parents : les larves d'Ammophile soyeuse acceptent des Araignées au lieu de leurs chenilles, et celles du *Pelopœus spirifex* des Criquets à la place de leurs Araignées.

Cette variété de régime étant, à n'en pas douter, un élément favorable à la multiplication de l'espèce, M. Fabre se demande comment on peut expliquer par le transformisme le choix si restreint et si uniforme que l'adulte apporte dans ses chasses. A cette question, il est possible de répondre, ce me semble, que les ancêtres de nos Hyménoptères prédateurs étaient vraisemblablement des meurtriers peu difficiles sur le choix de leurs victimes, que les larves ont conservé les goûts qu'elles tiennent de ce régime primitif, mais que les adultes, devenant peu à peu paralyseurs, se sont restreints à quelques victimes spéciales, afin de se servir plus habilement de leur aiguillon. La *Monedula punctata* aurait conservé les habitudes primitives du prédateur, car elle s'attaque à toutes sortes d'insectes; d'ailleurs, ses larves n'en souffrent pas, car des proies tuées, et servies chaque jour, suffisent pour les entretenir de chair fraîche.

Le cocon et la nymphose; l'éclosion. — C'est encore à M. Fabre (879, 254-259) que nous devons le meilleur de nos connaissances sur les procédés employés par la larve pour filer son cocon. Ce dernier a la forme d'un œuf, long de 2 centimètres environ ; il est formé de soie et de grains de sable agglutinés ; perméable à l'air, il ne se laisse pas traverser par l'eau. C'est un excellent abri contre les rigueurs de l'hiver.

Fixant des fils aux parois de sa loge, le ver édifie d'abord une sorte d'échafaudage complexe, au centre duquel il se tisse un hamac horizontal en forme de nasse[1]. Par l'entrée de la nasse, il avance sa tète, réunit un monceau de sable, en trie les grains et les étend sur la paroi interne du sac, où il les fixe par une sécrétion soyeuse ; il tapisse de même la face externe du sac, puis il se retourne, revèt la partie postérieure de la nasse, dont le fond est subconique, revenant de temps à autre à l'orifice pour amasser une nouvelle provision de sable. Cela fait, il se retourne définitivement en avant, accumule du sable dans sa loge, et en ferme l'entrée avec une calotte soyeuse sphérique : après quoi il fixe sur cette dernière le sable mis en réserve et tapisse d'un vernis l'intérieur du cocon. La calotte sphérique se rattache au reste de l'édifice par une ligne de moindre résistance qui facilitera l'éclosion.

M. Wesenberg-Lund (891) a décrit ce travail avac une précision non moins grande, mais, comme M. Fabre, il reste muet au sujet de la méthode qu'emploie le ver pour tapisser, à la fin, le côté externe de sa prison. Il ajoute que le vernis intérieur définitif est formé par une fine soie. La larve mue quand elle a préparé son logis ; elle devient alors plus petite, tourne au blanc jaunâtre, et replie au-dessous du thorax la partie antérieure de son corps ; c'est alors une larve contractée ou pseudo-nymphe. Elle restera ainsi jusqu'à l'aurore de l'été suivant, époque où a lieu la nymphose.

Le même auteur a signalé dans le cocon un cercle de 8 à 10 petites cavités qui avaient échappé à M. Fabre. Ainsi que j'ai pu l'observer, ce cercle occupe à peu près la région équatoriale de l'œuvre. Chacune des cavités qui le composent s'ouvre au dehors par une perforation à laquelle correspond en dedans un coussinet soyeux servant d'opercule, qui

1. Le *Sphecius speciosus*, un chasseur de Cigales voisin des Bembex, a une manière de faire tout à fait semblable. Le célèbre entomologiste américain, Riley (892, 251, *fig.* 37), a donné une excellente figure de la larve de cette bête en train de confectionner son cocon.

ferme hermétiquement les perforations. Ces perforations, dit l'auteur, permettent largement l'accès de l'air et facilitent de la sorte les profondes modifications intimes qui s'effectuent au début dans le corps de la larve. Les coussinets de soie servent à les fermer quand elles sont devenues inutiles, c'est-à-dire quand la jeune larve s'est transformée en pseudo-nymphe.

J'ai recueilli des cocons sur la dune de Colleville ; logés dans du sable frais, ils sont maintenant dans mon laboratoire, avec leur larve contractée dormant du sommeil hibernal. Les beaux jours prochains me permettront, je l'espère, d'observer sur ces matériaux le travail de la nymphose et le mécanisme de l'éclosion.

CONCLUSIONS

Avant de terminer ce travail, il y aurait sans doute quelque utilité à fixer la position des Bembex dans la hiérarchie des guêpes, mais, au point où en sont nos connaissances, cette question ne saurait être traitée avec quelque rigueur, et ce que l'on pourrait dire de mieux sur ce sujet se trouve dans le mémoire de M. Handlirsch (893, 692, 694) auquel je renvoie le lecteur.

Il sera très suffisant de faire observer ici, après M. Ferton, (899, 345) que les *Bembex* ont tous les caractères essentiels des Sphégides et qu'on ne saurait sans abus les rapprocher des Guêpes sociales. Ils ont sans doute l'abdomen sessile, comme ces dernières, mais d'autres Sphégides (*Stizus*, *Oxybelus*, etc.), présentent le même caractère ; sans doute aussi leurs groupements coloniaux sont dignes d'attention, mais des groupements semblables ne sont pas rares dans certains genres (*Tachytes*, *Sphex*, etc.) de la même famille.

Pourtant, on ne saurait contester les caractères biologiques si remarquables qui rapprochent les Bembécines des Guêpes sociales, et qui les distinguent de presque tous les autres Hyménoptères prédateurs ; je veux parler de la ponte de l'œuf au début de l'approvisionnement et de l'apport continu de proies fraîches pendant la durée de l'élevage. A ce point de vue, la *Monedula punctata* est plus voisine des Guêpes sociales que les autres Bembécines, car elle chasse des proies de toutes sortes, tue ses victimes au lieu de les paralyser et dépose son œuf dans le nid avant d'y introduire des provisions. Ce sont là,

évidemment, des habitudes primitives et qui doivent se rapprocher beaucoup de celles des Hyménoptères où l'instinct prédateur venait de s'éveiller. L'approvisionnement continu en est la conséquence, car il s'impose forcément à toute guêpe ravisseuse qui ne sait pas encore engourdir sa proie. Une fois cette faculté acquise, la méthode d'élevage continu a dû persister quelque temps et, comme l'ont montré M. et M[me] Peckham (898, 169), s'observe encore chez la *Lyroda subita* Say, qui sert à ses larves un petit nombre de Criquets paralysés. Elle persiste également chez les *Bembex*, mais, ici, le long approvisionnement des larves a certainement pour cause partielle le nombre considérable de proies (jusqu'à 70) que nécessite l'élevage ; on a vu, d'ailleurs, que la mère Bembex n'approvisionne pas ses jeunes d'une manière rigoureusement continue, qu'elle profite du beau temps pour entasser des victimes dans son nid et que, si les circonstances sont favorables, elle peut, en quelques jours, amplement réunir les proies nécessaires à sa progéniture. Somme toute, avec les Bembex, on est conduit par degrés à l'approvisionnement des autres Sphégides, qui se fait une fois pour toutes, quel que soit le moment où l'œuf est déposé par la mère. Ainsi, au point de vue des habitudes, les Guèpes sociales et les Guèpes solitaires se rattacheraient à une souche commune, très voisine de la *Monedula punctata*, et auraient ensuite divergé dans deux sens différents : les Guèpes sociales conservant des habitudes de meurtre et d'approvisionnement continu, les Guèpes solitaires acquérant l'habitude de paralyser et, comme conséquence, celle d'approvisionner leur nid une fois pour toutes.

Si l'on se limite aux seuls Bembécines, la comparaison des faits exposés dans ce mémoire nous conduit à admettre que les caractères biologiques du groupe se modifient de genre à genre, d'espèce à espèce, et, dans une même espèce, de colonie à colonie. Ces dernières variations ne se constatent pas avec la même fréquence que les autres, mais ce sont bien certainement les plus curieuses au point de vue psychique et leur étude mériterait d'être poussée plus loin. D'ailleurs, je reste persuadé qu'elles se présentent plus fréquemment qu'on pourrait le croire ; mais il sera difficile d'être fixé sur ce point tant que les biologistes n'auront pas très exactement déterminé les espèces dont ils s'occupent. C'est par là que je terminerai ce mémoire : les physiciens ont senti la nécessité de s'entendre exactement sur les phénomènes soumis à leur étude, et ils ont, dans ce but,

établi un système uniforme de mesures ; les naturalistes feront bien de suivre leur exemple, et de donner plus de rigueur scientifique à leurs observations en précisant avec soin l'espèce des animaux qui en ont été l'objet.

E.-L. Bouvier.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

894. W.-H. Ashmead. *The habits of the aculeata Hymenoptera.* Psyche, vol. VII (Bembecidæ, p. 61-63), 1894.

763. J. Bartram. *Observations made at Pensilvania, on the Yellowish Wasp of that Country.* Philosoph. Transactions, vol. LII, p. 37, 38, 1763.

873. H.-W. Bates. *The Naturalist on the River Amazone.* London, 1873.

900. E.-L. Bouvier. *Le retour au nid chez les Hyménoptères prédateurs du genre Bembex.* Comptes rendus de la Soc. de Biol., t. LII, p. 874-876, 1900.

895. D.-W. Coquillett. *On the nesting Habits of the Digger-Wasp.* **Bembex cinerea** *Handlirsch.* Proc. ent. soc. Washington, vol. III, p. 226, 238, 1895.

845. A.-G. Dahlbom. *Hymenoptera Europæa præcipue borealia*, t. I, Berlin, 1845.

856. J.-H. Fabre. *Notes sur quelques points de l'histoire des* **Cerceris** *des* **Bembex,** *des* **Sitaris,** *etc.* Ann. des Sc. nat., zoologie 4e série, t. VI, p. 183-189; 1856.

879. Ibid. *Souvenirs entomologiques. Etudes sur l'instinct et les mœurs des insectes*, 1re série, Paris, 1879.

882. Ibid. *Souvenirs entomologiques*, etc., 2e série, Paris, 1882.

879. Ch. Ferton. *Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides* Actes de la Soc. lim. de Bordeaux, t. LII, p. 101-132, 1897.

899. Ibid. *Observations sur l'instinct des* **Bembex** *Fabr.* Actes de la Soc. linn. de Bordeaux, t. LIV, p. 331-345.

893. A. Handlirsch. *Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen. G.* **Bembex**. Sitzungsb. K. Akad. Wissensch. Wien, B. CII, Heft X, Abth. I, p. 657-942 ; 1893.

892. W.-H. Hudson. *The Naturalist in La Plata.* Londres, 1892.

809. P.-A. Latreille. *Sur la manière dont plusieurs insectes de l'ordre des hyménoptères pourvoient à la subsistance de leur postérité.* Ann. du Mus. d'Hist. nat., t. XIV, p. 412-425; 1809.

841. A. Lepeletier de Saint-Fargeau. *Histoire naturelle des Insectes. Hyménoptères*, t. II, Paris, 1841.

892. P. Marchal. *Remarques sur les Bembex.* Ann. de la Soc. entom. de France, p. 93-97; 1892.

898. G.-W. Peckham and E.-C. Peckham. *On the Instincts and Habits of the Solitary Wasps.* Wisconsin geol. and nat. Hist. Survey, Bull. nº 2; 1898.

892. C.-W. Riley. *The larger digger Wasp.* Insect Life, vol. IV, p. 248-252; 1892.

891. C. Wesenberg-Lund. **Bembex rostrata** *dens Liv og Instinkter*, Entom. Meddel., B. 3, p. 19-44, 1891. (Traduit presque totalement par M. Handlirsch, et résumé par M. Ashmead dans les mémoires cités plus haut.)

A part quelques lacunes, la bibliographie générale du sujet se trouve largement résumée dans le mémoire cité plus haut de M. Handlirsch; toute citation sans numéro, provient exclusivement de ce mémoire. La liste ci-dessus ne renferme que les ouvrages auxquels j'ai eu directement recours et qui sont d'ailleurs, de beaucoup, les plus importants. Je dois observer pourtant que le travail de M. Wesenberg-Lund ne m'est guère connu que par la traduction presque complète qu'en a donnée M. Handlirsch et que mes renvois bibliographiques se rapportent toujours à cette traduction.

E.-L. B.

II

LES VARIATIONS DE L'EXCITABILITÉ DANS LA FATIGUE

La fatigue aboutit à l'inexcitabilité; mais ce résultat ultime de l'activité excessive se présente rarement chez l'homme. L'inexcitabilité, comme conséquence de la fatigue, s'observe principalement dans la stupeur post-paroxystique des épileptiques, caractérisée par une apathie absolue, une absence totale de réaction à toutes les excitations pendant un temps variable[1]. Souvent on trouve, dans les divers états d'épuisement, chez les hystériques, chez les neurasthéniques, et, en général, dans la fatigue, une excitabilité anormale, la faiblesse irritable, comme on l'appelle.

Les exaltations de l'excitabilité au cours de la fatigue peuvent être mises en évidence par l'expérimentation.

Si, lorsqu'on travaille à l'ergographe de Mosso, on fait intervenir une excitation sensorielle, au moment où les soulèvements s'abaissent au point de ne plus fournir qu'un travail insignifiant, on voit tout de suite les courbes se relever[2], et, sous l'influence de l'excitation continue, le sujet fournit un travail supplémentaire. Si on prend des ergogrammes successifs à intervalles égaux, et si chaque fois, quand arrive la défaillance, on fait intervenir la même excitation, on voit, en général, le travail supplémentaire s'augmenter, puis présenter des alternatives d'augmentation et de diminution; et les soulèvements du travail supplémentaire s'accroissent en hauteur à chaque reprise, et on les voit bientôt dépasser la hauteur des soulèvements du travail initial.

Tandis que l'excitabilité se manifeste par un travail supplémentaire plus important, le travail initial diminue et trahit une fatigue plus intense que dans le travail fait dans les mêmes conditions de temps, mais sans aucune excitation intercurrente. La répétition du travail prolongé par l'excitation accélère la manifestation de la fatigue dans le travail initial, dont les soulèvements s'abaissent en même temps qu'ils diminuent de nombre. Quand on a recours à un excitant pour travailler, on ne peut bientôt plus travailler sans excitant.

Les excitations tactiles, visuelles, auditives, gustatives,

1. Ch. Féré, *les Epilepsies et les épileptiques*, 1890, p. 157, 188, 200.

2. Ch. Féré, *la Pathologie des émotions*, 1892, p. 161. — *Note sur l'excitabilité dans la fatigue* (C. R. Soc. de Biologie, 1900, p. 1068).

peuvent provoquer des relèvements de l'activité volontaire ; mais, au cours des recherches sur les excitations pénibles comparées aux excitations agréables, les expériences ont surtout porté sur les excitations de l'odorat. En général, je travaillais avec le médius droit soulevant 3 kilogrammes chaque seconde, et les ergogrammes étaient séparés par un repos d'une minute. Les expériences ont été faites dans des conditions très variées, aussi les ergogrammes de début sont très différents.

Les tableaux annexés à cette note permettent de juger le résultat général des expériences.

Nous appelons « travail initial » le travail exécuté à chaque reprise avant l'excitation, et « travail supplémentaire » le travail fourni après l'excitation mise en jeu au moment où les soulèvements du travail initial deviennent nuls. Les graphiques rendent bien compte de la manière de procéder.

Expérience I. — C'est l'essence de cannelle de Ceylan qui produit l'excitation.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	1,99	1,73	51	55	5,97	5,19	3,90	3,14	0,86
2	1,32	1,27	33	41	4,06	3,71	4,00	3,07	0,91
3	1,13	2,21	30	79	3.39	6,63	3,76	2,79	1,95
4	0,61	2,79	17	110	1,83	8,37	3,58	2,53	4,57
5	0,56	1,68	18	65	1,68	5,24	3,11	2,58	3,11
6	0,73	1,71	22	75	2,19	5.13	3,31	2,28	2,38
7	0,81	1,12	26	52	2,43	3,36	3,11	2,15	1,38
8	0,61	1,44	21	74	1,83	4,32	2,90	1,94	2,36
9	0,73	1,04	21	41	2,19	3,12	3.47	2,29	1,42
10	0,65	1,17	20	57	1,95	3,51	3,25	2,05	1,80
11	0,12	0,56	8	21	0,36	1,68	1,50	2,66	4,66
12	0,15	1,47	9	46	0,45	3,41	1,66	3,19	7,57
13	0,15	1,72	8	46	0.45	5,16	1,87	3,73	11,46
14	0,06	1,41	5	38	0,18	4,23	1,20	3,71	23,50
15	0,04	2,06	5	56	0,12	6,18	0,80	3,67	51,75
16	0,10	1,75	8	45	0,30	5,35	1,25	3,88	17,88
17	0,07	2,60	6	87	0.21	7,80	1,16	2,87	37,14
18	0,09	1,57	7	49	0,27	4,71	1,28	3,20	17,40
Total : 29,86 87,30 117,16									

EXPÉRIENCE II. — L'excitation est produite par l'ammoniaque.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	1,86	0,70	50	17	5,58	2,10	3,72	4,11	0,38
2	1,32	0,49	39	14	3,96	1,47	3,38	3,50	0,37
3	1,12	0,51	31	14	3,36	1,53	3,61	3,64	0,45
4	1,12	0,50	32	14	3,36	1,50	3,50	3,57	0,44
5	0,88	0,57	25	14	2,64	1,81	3,50	4,07	0,68
6	1,00	1,40	28	41	3,00	4,20	3,57	3,41	1,40
7	0,44	1,50	13	44	1,32	4,59	3,38	3,40	3,40
8	0,61	1,22	18	35	1,83	3,66	3,38	3,48	2,00
9	0,71	1,43	20	46	2,13	4,29	3,55	3,10	2,01
10	0,61	0,69	24	28	1,83	2,07	2,54	2,49	1,13
11	0,61	0,75	21	25	1,83	2,25	2,90	3,00	1,22
12	1,03	0,74	30	31	3,09	2,22	3,43	2,38	0,71
13	0,72	0,52	22	17	2,16	1,56	3,27	3,05	0,72
14	0,13	1,11	8	37	0,39	3,31	1,62	3,00	8,53
				TOTAL :	36,45	36,49			
					72,94				

EXPÉRIENCE III. — L'excitation est produite par le sulfhydrate d'ammoniaque.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	1,39	1,03	36	28	4,17	3,09	3,86	3,67	0,74
2	0,63	0,78	18	20	1,89	2,34	3,50	3,90	1,24
3	0,63	0,83	18	22	1,89	2,49	3,50	3,77	1,31
4	0,59	1,58	16	39	1,77	4,74	3,68	4,05	2,67
5	0,97	1,76	25	48	2,91	5,28	3,88	3,66	1,81
6	0,91	2,10	21	72	2,73	6,30	4,33	3,00	2,30
7	0,96	2,30	25	102	2,88	6,90	3,84	2,26	2,42
				TOTAL :	18,24	31,14			
					49,38				

Expérience IV. — L'excitation est produite par le valérianate d'ammoniaque.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE de SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,73	0,68	66	22	8,19	2,04	4,13	3,09	0,24
2	1,51	0,90	39	26	4,53	2,70	3,87	3,46	0,59
3	1,97	0,66	56	18	5,91	1,98	3,51	3,66	0,33
4	1,42	3,23	40	128	4,26	9.69	3,55	2,52	2,27
5	1,50	2,70	43	97	4,50	8,10	3,48	2,78	1,80
				Total :	27,39	24,51			
					51,90				

Expérience V. — L'excitation est produite par la mononitrobenzine.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE en centimètres		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,78	0,35	69	13	8,34	1,05	4,02	2,69	0,12
2	1,17	0,61	30	20	3,51	1,83	3,90	3,05	0,52
3	1,06	1,13	28	33	3.18	3,39	3,78	3,42	1,06
4	1,04	1,75	26	57	3,12	5,25	4,00	3,07	1,68
5	1,44	1,40	39	54	4,32	4,20	3,68	2,59	0,97
6	0,92	1,03	26	37	2,76	3,09	3,53	2,78	1,11
7	0,75	1,05	24	42	2,25	3,15	3,12	2,47	1,70
8	0,58	1,10	17	38	1,74	3,30	3,41	2,89	1.89
9	1,05	1,10	30	41	3,15	3,30	3,50	2,68	1,04
10	1,16	1,07	31	46	3,48	3,01	3,74	3,63	1,43
11[1]	2,14	1,30	55	52	6,69	3,90	4,05	2,50	0,58
12	0,92	1,47	26	52	2,76	4,41	3,53	2,63	1,59
13	1,14	1,20	31	41	3,39	3,60	3,64	2,92	1,09
14	0,87	1,02	30	45	2,61	3,06	2,90	3,30	1,17
15	0,80	0,70	25	26	2,52	2,10	3,20	2,69	0,83
16	1,08	0,71	32	36	3,24	2,13	3,37	1,97	0,63
17	0,88	0,43	31	16	2,64	1,29	2,83	2,68	0,48
18	0,22	0,97	9	32	0,66	2,91	2,44	3,03	4,40
19	0,28	1,69	13	64	0,84	5,07	2,15	2,64	6,03
				Total :	60,20	60,04			
					120,24				

1. Après 2 minutes de repos.

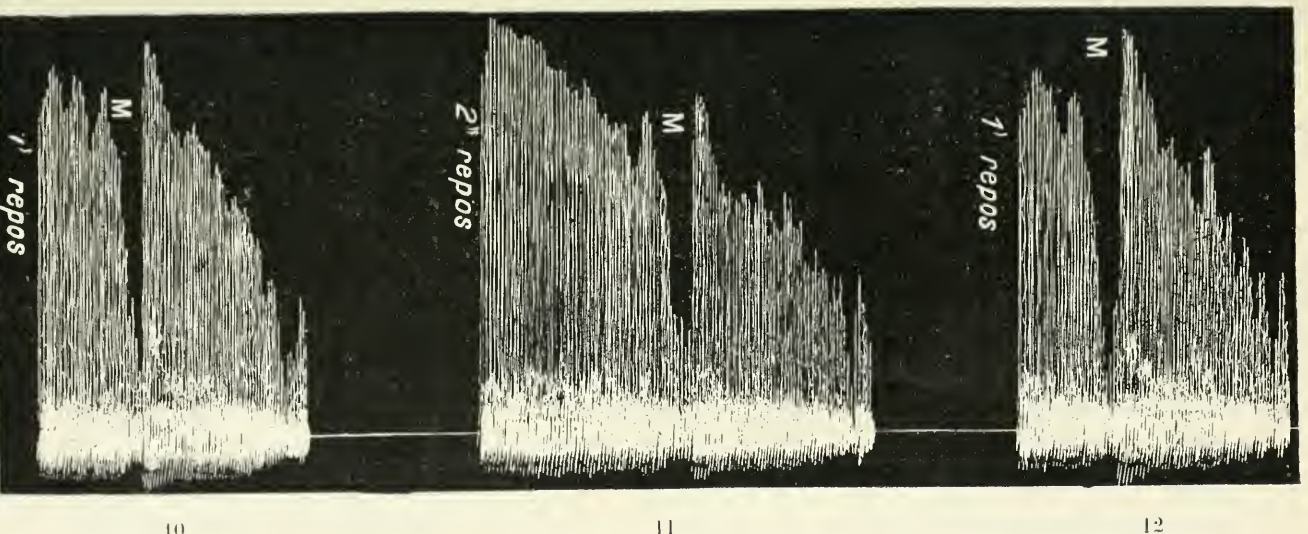


Fig. 1. — Reproduction photographique des ergogrammes 10, 11 et 12 de l'expérience V (Le tracé se lit de gauche à droite). — Le fond des échancrures marquées M correspond au moment de l'excitation par la mononitrobenzine. — L'ergogramme 10 a été fait après 1 minute de repos; la seconde masse qui représente le travail supplémentaire est plus volumineuse et plus haute que la première qui représente le travail initial. — L'ergogramme 11 a été fait après 2 minutes de repos; la masse du travail initial est plus volumineuse et plus haute. — L'ergogramme 12 est fait après 1 minute de repos; il reprend les caractères de l'ergogramme 10.

Expérience VI. — L'excitation est produite par l'asa fœtida.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,12	0,62	97	24	6,36	1,86	2,18	2,58	0,29
2	1,46	0,49	54	14	4,38	1,47	2,70	3,50	0,53
3	1,41	0.60	40	15	4,23	1,80	3,52	4,00	0,42
4	1,42	0,49	41	14	4,26	4,47	3,46	3,50	0,34
5	0,64	0,78	23	18	1,92	2,34	2,78	4,33	1,21
6	0,36	0,70	15	15	1,08	2,10	2,40	4,66	1,94
7	0,50	1,25	17	29	1,50	3,75	2,94	4,31	2,50
8	0,43	1,59	17	40	1,29	4,77	2,52	3,97	3,69
9	0,90	1,25	31	37	2,70	3,75	2,90	3,37	1,38
10	0,75	1,40	28	51	2,25	4,20	2,67	2,70	1,87
11	1,05	0,99	39	47	3,15	2,97	2,69	2,10	0,94
12	0,66	1,37	26	42	1,98	4,11	2,53	3,26	2,07

Total : 35,10 34,59
69,69

Expérience VII. — L'excitation est produite par l'interposition d'un verre rouge monochrome.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,16	0,54	55	19	6,48	1,62	3,92	2,84	0,25
2	1,38	1,11	35	34	4,14	3,33	3,94	3,26	0,80
3	1,25	1,17	38	48	3,75	3,51	3,28	2,43	0,90

Total : 14,37 8,46

EXPÉRIENCE VIII. — L'excitation est aussi produite par le verre rouge.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,02	0,43	53	16	6,06	1,29	3,81	2,68	0,21
2	1,38	0,72	39	26	4,14	2,16	3,53	2,74	0,52
3	1,08	0,91	33	36	3,24	2,73	3,27	2,52	0,84
4	0,74	1,05	25	37	2,22	3,15	2,96	2,93	1,41
5	1,04	0,92	30	34	3,12	2,76	3,46	3,06	0,88
6	0,51	0,82	20	25	1,53	3,46	2,05	3,68	1,60
7	0,55	1,11	20	34	1,65	3,33	2,75	3,26	2,01
				TOTAL :	21,96	18,88			

EXPÉRIENCE IX. — L'excitation est aussi produite par le verre rouge.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,74	1,13	73	41	8,22	3,39	3,75	2,75	0,41
2	1,60	1,14	44	39	4,80	3,42	3,63	2,92	0,71
3	1,05	1,07	30	31	3,15	3,21	3,50	3,45	1,01
4	1,24	1,80	37	62	3,72	5,40	3,35	2,90	1,45
5	0,98	1,74	32	59	2,94	5,22	3,06	2,94	1,80
6	0,93	1,92	30	65	2,79	5,76	3,10	2,95	2,06
7	0,97	1,92	31	65	2,91	5,76	3,12	2,95	1,97
8	1,09	1,58	37	57	3,27	4,74	2,94	2,77	1,44
9	1,10	1,75	36	61	3,30	5,25	3,05	2,69	1,59
10	0,74	1,58	26	53	2,22	4,74	2,84	2,98	2,13
11	0,59	1,82	19	56	1,77	5,46	3,10	3,25	3.08
12	0,68	1,98	23	67	2,04	5,94	2,96	2,95	2,91
13	0,39	2,38	15	84	1,17	7,14	2,60	2,83	6,10
14	0,34	2,41	14	75	1,02	7,23	2,42	3,21	7,08
15	0,18	3,29	10	114	0,54	9,87	1,80	2,88	18,25
16	0,22	2,36	12	82	0,66	7,08	2,83	2,85	10,72
17	0,14	2,72	9	87	0,42	5,16	1,55	3,12	12,29
				TOTAL :	44,94	94,97			
					139,71				

Expérience X. — L'excitation est encore produite par le verre rouge. Mais c'est le médius gauche qui travaille. Le cinquième ergogramme n'a pas été traduit en chiffres parce qu'il était partiellement illisible ; mais il a été exécuté comme les autres, et il compte, par conséquent, dans l'accumulation de la fatigue. C'est cette expérience dont les parties caractéristiques sont représentées dans la figure 2.

Ergogrammes	Hauteur totale (en mètres)		Nombre des soulèvements		Travail en kilogrammètres		Hauteur moyenne (en centimètres)		Rapport du travail supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,22	0,34	60	16	6,66	1,02	3,70	2,12	0,15
2	0,76	0,25	28	14	2,28	0,75	2,71	1,78	0,32
3	0,46	0,17	19	11	1,38	0,51	2,42	1,54	0,36
4	0,42	0,11	19	8	1,26	0,33	2,21	1,37	0,26
5	»	»	»	»	»	»	»	»	»
6	0,44	0,14	19	11	1,32	0,42	2,31	1,27	0,31
7	0,38	0,21	17	13	1,14	0,63	2,23	1,61	0,55
8	0,35	0,27	16	17	1,05	0,81	2,18	1,58	0,77
9	0,30	0,21	13	13	0,90	0,63	2,30	1,61	0,70
10	0,30	0,22	13	13	0,90	0,66	2,30	1,68	0,73
11	0,31	0,23	14	16	0,93	0,69	2,21	1,43	0,74
12	0,31	0,16	15	10	0,93	0,48	2,06	1,60	0,51
13	0,32	0,24	15	14	0,96	0,72	2,13	1,71	0,77
14	0,33	0,33	14	18	0,99	0,99	2,35	1,83	1
15	0,31	0,26	17	18	0,93	0,78	1,82	1,44	0,83
16	0,22	0,28	12	17	0,66	0,84	1,85	1,64	1,27
17	0,24	0,27	15	16	0,72	0,81	1,60	1,68	1,12
18	0,17	0,25	12	12	0,51	0,75	1,41	2,08	1,47
19	0,10	0,30	14	14	0,30	0,90	0,71	2,14	3
20	0,10	0,40	10	18	0,30	1,20	1,00	2,22	4,00
21	0,15	0,43	12	22	0,45	1,29	1,25	1,95	2,86
22	0,13	0,41	13	24	0,39	1,23	1,00	1,70	3,15
23	0,10	0,44	10	21	0,30	1,32	1,00	2,09	4,40
24	0,05	0,44	7	20	0,15	1,32	0,71	2,20	8,80
25	0,04	0,44	5	19	0,12	1,32	0,80	2,31	11,00
26	0,025	0,42	5	21	0,07	1,26	0,50	2,00	18,00
27	0,03	0,42	5	19	0,09	1,26	0,60	2,21	14,00
28	0,05	0,49	5	22	0,15	1,47	1,00	2,22	9,80
29	0,05	0,48	5	19	0,15	1,44	1,00	2,52	9,60
30	0,03	0,48	4	19	0,09	1,44	0,75	2,52	16,00
31	0,03	0,44	5	17	0,09	1,32	0,60	2,58	13,66
32	0,025	0,48	4	18	0,075	1,44	0,62	2,44	19,20
33	0,035	0,47	4	18	0,105	1,41	0,87	2,61	13,42
34	0,03	0,49	3	21	0,09	1,47	1,00	2,33	16,11
35	0,03	0,45	5	15	0,09	1,35	0,60	3,00	15,00
36	0,03	0,46	5	17	0,09	1,38	0,60	2,70	15,33
37	0,03	0,52	5	18	0,09	1,56	0,60	2,88	17,33
38	0,025	0,51	4	18	0,075	1,53	0,50	2,83	20,40
39	0,025	0,49	5	15	0,075	1,47	0,50	3,26	19,60
40	0,027	0,47	5	15	0,081	1,41	0,54	3,13	17,40

Total : 46,99 41,81
88,80

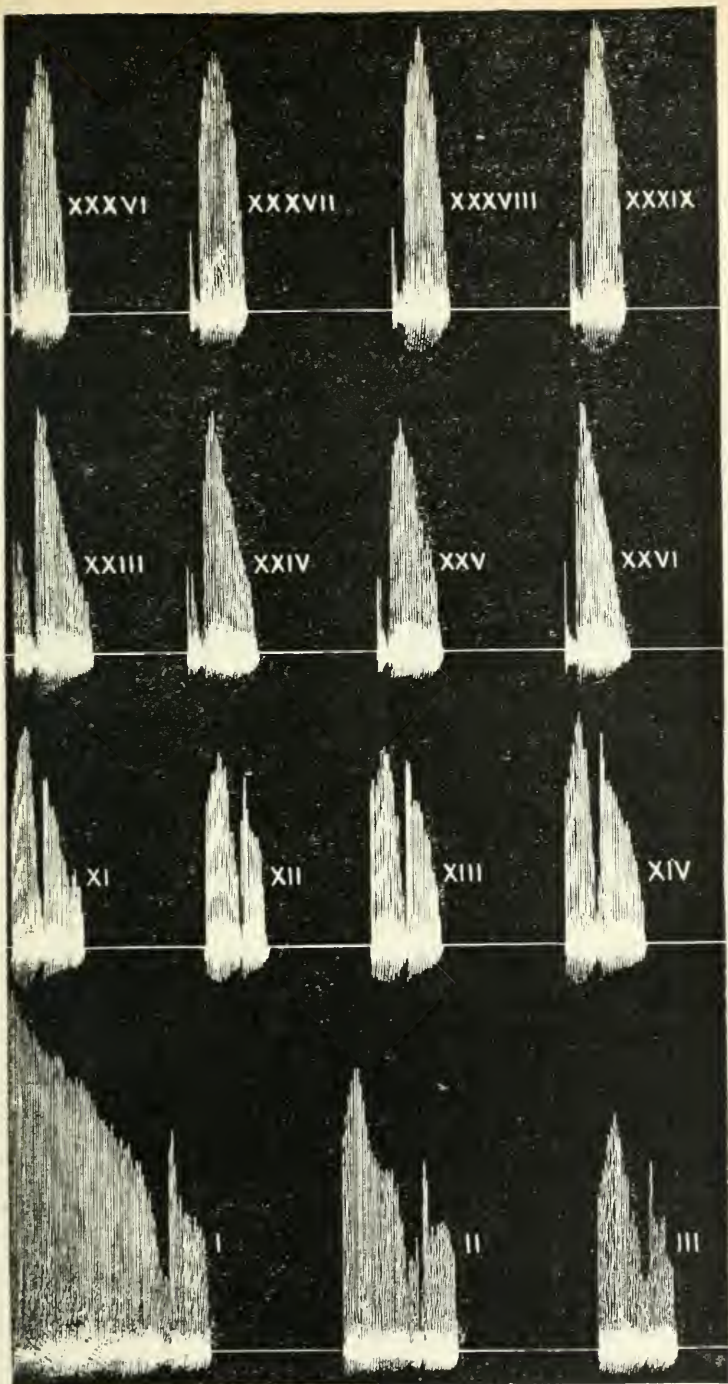


Fig. 2. — Reproduction réduite d'ergogrammes à différentes périodes de l'expérience X (Le tracé se lit de gauche à droite et de bas en haut). — Pour l'ergogramme 1, la masse située à gauche de l'échancrure représente le travail initial ; elle est beaucoup plus volumineuse et plus élevée que la masse située à droite, qui représente le travail supplémentaire. Pour les ergogrammes suivants, on voit la masse de gauche, le travail initial, diminuer de volume et s'abaisser, tandis que la masse de droite augmente de volume et s'élève.

Bien que la sensibilité consciente paraisse diminuer au cours de la fatigue, l'excitabilité augmente par périodes avant de disparaître. A mesure que la fatigue s'accentue, la perception de l'excitation intercurrente est retardée; l'odeur est perçue comme excitant avant d'être perçue comme sensation différenciée ; les odeurs les plus fétides provoquent une sensation de bien-être avant d'être perçues comme odeur, et leur qualité pénible n'apparaît qu'ensuite, ou même fait défaut.

On pourra être tenté d'attribuer l'augmentation des effets de l'excitation, non pas à une augmentation de l'excitabilité, mais à l'addition, à la sommation des excitations successives. L'expérience répond à l'objection : si, au lieu de faire intervenir l'excitation au déclin du premier ergogramme, on ne la fait agir qu'au cinquième, on voit que ce premier travail supplémentaire est plus considérable que le travail initial et, dès l'ergogramme suivant, les premiers soulèvements du travail supplémentaire sont plus élevés que ceux du travail initial.

Expérience XI. — C'est l'odeur d'essence de cannelle de Ceylan qui joue le rôle d'excitant. On ne la fait intervenir qu'au décours du cinquième ergogramme ; le travail supplémentaire est d'emblée plus considérable que le travail initial, et les premiers soulèvements sont plus élevés que ceux du travail initial, bien que la hauteur moyenne reste un peu inférieure.

ERGOGRAMMES	HAUTEUR TOTALE (en mètres)		NOMBRE des SOULÈVEMENTS		TRAVAIL en KILOGRAMMÈTRES		HAUTEUR MOYENNE (en centimètres)		RAPPORT DU TRAVAIL supplémentaire au travail initial
	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	Travail initial	Travail supplémentaire	
1	2,42	—	56	—	7,26	—	4,32	—	—
2	1,39	—	32	—	4,17	—	4,03	—	—
3	1,22	—	27	—	3,66	—	4,51	—	—
4	0,85	—	19	—	2,55	—	4,47	—	—
5	0,99	3,44	28	103	2,97	10,32	3,53	3,33	3,47
6	0,60	2,35	20	83	1,80	7,05	3,00	2,83	3,91
7	0,24	1,91	12	64	0,72	5,73	2,00	2,98	7,84
8	0,25	2,31	12	78	0,75	6,93	2,08	2,96	9,24
9	0,56	1,68	17	57	1,68	5,04	3,29	2,94	3,00
10	0,17	2,20	10	86	0,51	6,60	1,70	2,55	12,94
11	0,15	2,38	8	84	0,45	7,14	1,87	2,83	15,77
12	0,09	2,07	6	65	0,27	6,21	1,50	3,18	23,00

Le rapport de l'excitabilité avec la fatigue s'est bien montré par accident, au cours de l'expérience V. Le travail supplémentaire du dixième ergogramme s'achevait. Mon collègue, M. Nageotte entra dans le laboratoire, pour une communication urgente ; il en résulta un retard d'une minute pour la reprise de l'ergogramme suivant. Dans le onzième ergo-

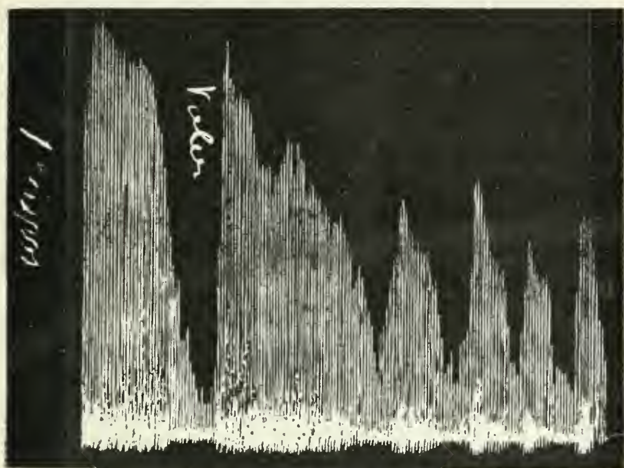


Fig. 3. — Ergogramme après 1 minute de repos. La figure se lit de gauche à droite. Le fond de la première échancrure correspond à la fin du travail initial et à une excitation faite avec le valérianate d'ammoniaque; tout le reste du tracé à la gauche de la première échancrure représente le travail supplémentaire avec des relèvements périodiques en flots.

gramme, le travail initial, précédemment moindre que le travail supplémentaire, avait repris la prédominance en longueur et en hauteur ; l'ergogramme suivant, pris après le repos ordinaire d'une minute, présente de nouveau les caractères d'hyperexcitabilité : le travail supplémentaire présente des soulèvements plus nombreux et plus élevés que ceux du travail initial. La figure 3 montre bien le phénomène :

Lorsqu'on a répété un certain nombre de fois ces excitations au cours du travail, il arrive fréquemment que le travail supplémentaire se présente sous formes de flots ; les soulèvements remontent, puis redescendent graduel-

lement, montrant une courbe d'une forme périodique remarquable (*fig.* 3).

Il est possible de se rendre compte, au moins approximativement, de la rapidité de l'action de l'excitation sensorielle

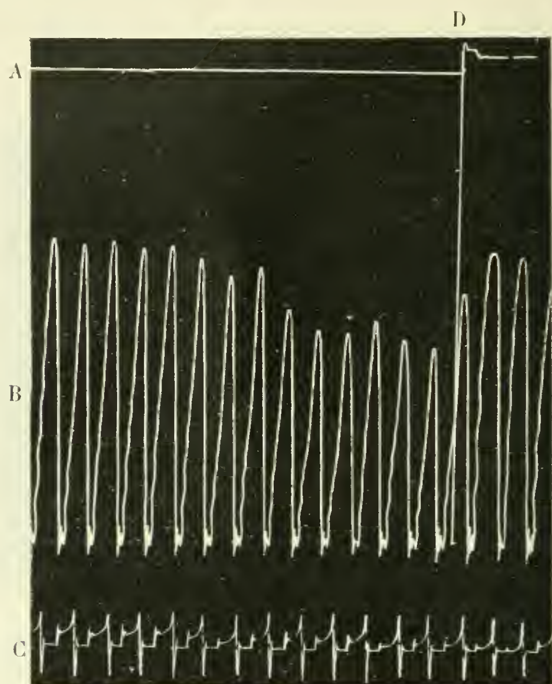


Fig. 4. — Les tracés se lisent de gauche à droite. — La ligne supérieure A indique, par son relèvement D, le moment de l'excitation cutanée. La ligne verticale, qui part de D, est le repère du moment de cette excitation correspondant au relèvement de la courbe ergographique B. — C, le tracé du métronome qui bat 120 fois par minute (reproduction photographique).

au cours du travail[1] Hofbauer avait déjà relevé que, lorsqu'on fait agir une excitation sensorielle au commencement de la contraction, on l'exagère[2].

1. Ch. Féré, *Note sur la rapidité des effets des excitations sensorielles sur le travail* (*C. R. Soc. de Biologie*, 1900, p. 845).

2. L. Hofbauer, *Interferenz zwischen verschiedenen Impulsen im Centralnervensystem* (*Arch. f. gesamt. Phys.*, 1897, LXVIII, p. 546).

Cleghorn a constaté aussi son accélération, et l'accélération du relâchement[3].

On travaille, les yeux bandés, avec le médius droit qui soulève le poids de 3 kilogrammes chaque seconde; la fatigue commence à se manifester; les courbes sont diminuées de la moitié de leur hauteur; sur la face antérieure de l'avant-bras gauche, munie d'un petit tambour récepteur, on pose une vessie remplie d'eau chauffée à 70°; les soulèvements se relèvent brusquement. En prenant le repère au moment de l'application de la vessie chaude, on constate que c'est la première courbe qui suit l'excitation qui présente le relèvement. Quelquefois l'excitation ne s'est produite que quand l'ascension de la courbe qui remonte était au tiers ou au milieu de la hauteur de la courbe précédente. Comme l'ascension et la descente se font en une seconde et que le temps du « lâcher » correspond à peu près à celui du « tirer », on peut en conclure que l'effet de l'excitation peut ne tarder à se produire que d'un quart ou d'un sixième de seconde (*fig.* 4).

1. A. Cleghorn, *The reinforcement of volontary muscular contraction* (*Amer. Journ. of Phys.*, 1898, I, p. 336).

CH. FÉRÉ.

III

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE L'INFLUENCE DES EXCITATIONS AGRÉABLES ET DES EXCITATIONS DÉSAGRÉABLES SUR LE TRAVAIL

Dans des études antérieures sur les effets des excitations sensorielles en général sur le travail, nous nous sommes intéressé principalement aux effets immédiats [1]. Nous avons vu que toutes les excitations qui sont recherchées comme agréables retardent les manifestations de la fatigue et provoquent une augmentation plus ou moins considérable du travail; l'ergographe de Mosso permet de mettre en lumière des différences souvent considérables. Lorsqu'il s'agit d'excitants qui touchent à la fois plusieurs sens, les effets s'ajoutent, et on peut obtenir un travail prolongé qui caractérise une sorte d'ivresse sensorielle.

L'essai de quelques excitations désagréables de l'odorat nous a montré un effet tout à fait différent, que nos observations antérieures, d'ailleurs, nous permettaient de prévoir [2]. La sensation pénible coïncide avec une dépression considérable du travail.

Nous n'avions jusque-là observé les effets des excitations sensorielles que tant qu'elles duraient; il devenait intéressant de considérer leurs effets consécutifs, c'est-à-dire d'étudier le travail non seulement pendant qu'elles durent, mais encore après qu'elles ont cessé.

Le choix des excitations pénibles est assez limité, parce que la plupart exposent à des altérations durables des éléments

1. *C. R. Soc. de Biologie*, 1900, p. 813. — *Etudes expérimentales sur le travail chez l'homme et sur quelques conditions qui influent sur sa valeur* (*Journ. de l'anatomie et de la physiologie*, 1901, p. 1).

2. *Sensation et mouvement, études expérimentales de psycho-mécanique*, 2ᵉ éd., 1900; — *la Pathologie des émotions*, 1892; — *L'influence de quelques excitations déplaisantes sur le travail* (*C. R. Soc. de Biologie*, 1900, p. 1083).

anatomiques. Cependant quelques excitations de l'odorat laissent à l'abri de ces risques, et c'est à elles qu'on s'est adressé, et on leur a comparé des excitations agréables du même sens.

Les expériences, dont l'auteur a été aussi le sujet, ont été conduites de la manière suivante. Elles sont constamment faites de 8 heures à 11 heures du matin, une seule par jour. C'est le médius, tantôt le médius droit, tantôt le médius gauche, qui travaille en soulevant, chaque seconde, un poids de 3 kilogrammes. On fait des séries de 4 ergogrammes, séparés par des repos de 1 minute, et chaque nouvelle série est séparée de la précédente par un repos de 5 minutes. Chaque fois qu'on fait intervenir une excitation, c'est 2 minutes avant la série que l'on place sous les narines la substance odorante, contenue dans des flacons de même capacité et munis d'un orifice de même diamètre, et on l'y laisse tant que durent les quatre reprises du travail jusqu'à épuisement et pendant les trois repos intermédiaires de 1 minute.

En général, la première série d'ergogrammes donne un travail total qui n'est pas inférieur à 20 kilogrammètres, qui ne dépasse guère 24 pour la main droite, et qui varie de 15 à 17 pour la main gauche.

Les séries successives faites sans l'intervention d'aucune excitation, avec les mêmes repos, diminuent de 2 ou 3 kilogrammètres.

Nous donnons quelques exemples de ces séries successives sans excitation.

Expérience I. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1re série (sans excitation)	3,13	92	9,36	3,40
	1,61	52	4,83	3,09
	1,40	43	4,20	3,25
	1,33	40	3,99	3,32
			22,38	
2e série (sans excitation)	3,02	89	9,06	3,49
	1,43	46	4,29	3,10
	1,28	37	3,84	3,45
	1,08	32	3,24	3,37
			20,43	

Expérience II. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	3,16	92	9,48	3,13
	1,25	44	3,75	2,84
	1,22	33	3,66	3,68
	1,19	34	3,57	3,50
			20,46	
2e série (sans excitation)	2,94	83	8,82	3,54
	1,16	29	3,48	3,54
	0,82	24	2,46	3,41
	1,17	29	3,51	4,03
			18,17	

Expérience III. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,06	84	9,18	3,64
	1,48	39	4,44	4,05
	1,18	34	3,54	3,47
	1,05	25	3,15	4,20
			20,41	
2e série (sans excitation)	2,34	51	7,02	4,57
	1,32	27	3,96	4,88
	1,25	26	3,75	4,80
	1,08	27	3,24	4,00
			17,97	
3e série (sans excitation)	2,22	60	6,66	3,72
	1,13	36	3,39	3,13
	1,08	28	3,24	3,85
	0,93	25	2,79	3,72
			16,03	

Expérience IV. — Médius gauche

1re série (sans excitation)	2,50	65	7,50	3,84
	1,17	45	3,51	2,60
	0,88	30	2,64	3,93
	0,69	25	2,07	2,76
			15,72	
2e série (sans excitation)	2,55	72	7,65	3,54
	0,86	27	2,58	3,18
	0,77	27	2,31	2,85
	0,65	22	1,95	2,95
			14,49	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
3e série (sans excitation)	2,46	69	7,38	3,56
	0,75	25	2,25	3,00
	0,73	25	2,19	2,92
	0,50	20	1,50	2,50
			13,32	

EXPÉRIENCE V. — MÉDIUS GAUCHE

1re série (sans excitation)	2,50	59	7,50	4,23
	1,07	30	3,21	3,56
	0,82	22	2,40	3,72
	0,86	20	2,50	4,30
			15,75	
2e série (sans excitation)	1,97	44	5,91	4,47
	1,21	27	3,63	4,48
	0,66	16	1,98	4,12
	0,81	18	2,43	4,50
			13,95	
3e série (sans excitation)	1,74	40	5,22	4,35
	0,91	22	2,73	4,13
	0,78	19	2,34	4,10
	0,66	17	1,98	3,88
			12,27	
4e série (sans excitation)	1,35	35	4,05	3,85
	0,72	20	2,16	3,00
	0,49	14	1,47	3,50
	0,55	14	1,65	3,82
			9,33	
5e série (sans excitation)	1,13	26	3,39	4,34
	0,73	18	2,19	4,05
	0,52	15	1,56	3,46
	0,40	13	1,20	3,07
			8,34	
6e série (odeur de chandelle éteinte)	2,70	58	5,10	4,65
	1,62	36	4,86	4,50
	1,11	28	3,53	3,97
	0,86	22	2,58	3,90
			15,87	

Quand on met en jeu une substance odorante très volatile, elle provoque une excitation très passagère. Le travail n'augmente que pendant la série d'ergogrammes pris sous l'influence de l'excitation. La série suivante, prise après 5 minutes de repos et sans excitation, ne donne qu'un travail

inférieur à la série d'essai. L'expérience suivante, faite avec l'éther formique, en est un exemple.

Expérience VI. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	3,20	92	9,60	3,47
	1,59	43	4,77	3,63
	1,53	35	4,59	4,37
	1,55	42	4,65	3,69
			23,61	
2e série (éther formique)	4,15	139	12,45	2,98
	1,73	42	5,19	4,11
	1,47	39	4,41	3,76
	2,21	54	6,63	4,09
			28,68	
3e série (sans excitation)	1,75	43	5,25	4,06
	1,81	52	5,43	3,48
	1,42	34	4,26	4,41
	1,70	45	5,10	3,77
			20,04	

Lorsqu'on se sert d'essences aromatiques, comme l'essence de cannelle de Ceylan, par exemple, les effets de l'excitation sont beaucoup plus durables et plus intenses. Dans l'expérience VII, on voit l'excitation durer pendant deux séries après que l'excitant a cessé, et la dernière série ne montre pas de décroissance. Dans l'expérience VIII, l'excitation dure pendant 5 séries après que l'excitant a cessé; et le travail de la dernière série est encore supérieur à celui de la série d'essai. Le travail se relève de nouveau légèrement sous l'influence d'une excitation par l'ammoniaque.

Expérience VII. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	3,08	121	9,24	2,54
	1,78	51	5,37	3,49
	1,70	46	5,10	3,69
	1,26	31	3,84	4,12
			23,52	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan)	4,86	152	14,58	3,19
	2,87	79	8,61	3,63
	2,90	84	8,70	3,45
	2,51	74	7,53	3,34
			39,42	
3e série (sans excitation)	2,13	72	6,39	2,95
	1,80	43	5,40	4,18
	4,47	115	13,41	3,88
	2,44	61	7,32	4,00
			32,52	
4e série (sans excitation)	2,00	53	6,00	3,77
	3,76	145	11,28	2,62
	3,00	84	9,00	3,56
	2,16	66	6,48	3,60
			32,76	

Expérience VIII. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,18	89	9,54	3,57
	1,71	45	5,13	3,80
	1,32	31	3,96	4,25
	1,19	30	3,57	3,96
			22,20	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan)	4,42	122	13,26	3,62
	3,35	98	10,05	3,46
	2,43	67	7,29	3,62
	2,85	80	8,55	3,56
			39,15	
3e série (sans excitation)	4,61	134	13,83	3,44.
	3,22	98	9,66	3,28
	2,83	88	8,49	3,21
	2,18	71	6,54	3,07
			38,52	
4e série (sans excitation)	4,03	104	12,09	3,87
	2,53	70	7,59	3,61
	2,38	71	7,14	3,35
	1,73	45	5,19	3,84
			32,01	
5e série (sans excitation)	3,46	84	10,38	4,11
	1,61	43	4,83	3,74
	2,65	70	7,95	3,78
	2,08	68	6,24	3,05
			29,40	
6e série (sans excitation)	3,00	80	9,00	3,71
	1,56	49	4,68	3,18
	3,25	91	9,75	3,57
	1,72	44	5,16	3,90
			28,59	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
7e série (sans excitation)	2,89	84	8,67	3,44
	1,69	45	5,07	3,75
	1,72	46	5,16	3,73
	2,15	55	6,45	3,90
			25,35	
8e série (ammoniaque)	3,33	105	9,99	3,17
	2,32	71	6,96	3,26
	2,06	58	6,18	3,55
	2,08	56	6,24	3,71
			29,37	

On peut remarquer que dans l'expérience VIII, en particulier, les ergogrammes successifs d'une même série ne donnent pas toujours un travail décroissant, bien que l'attention du sujet se maintienne et bien que rien ne soit déplacé dans l'appareil. Ces recrudescences peuvent être spontanées, ou plutôt sans cause déterminée, comme nous l'avons vu dans un travail précédent. Mais elles sont plus fréquentes et plus accentuées quand on a fait agir une excitation sensorielle.

Dans l'expérience IX où l'excitation par l'essence de cannelle de Ceylan a été mise en jeu sans série d'essai préalable, le travail s'est élevé d'emblée ; mais, au lieu de décroître dès la série suivante, il a continué à s'élever pendant 3 séries ; puis, après une série décroissante, il est remonté pour retomber très bas. Une nouvelle excitation intervenant, le travail est remonté plus haut que la première fois, a monté encore à la série suivante faite sans excitation mais est retombé ensuite très bas. Après la seconde excitation, les effets de l'excitation ont été plus intenses, mais moins durables.

Expérience IX. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan)	4,56	119	13,68	3,83
	2,23	54	6,69	4,12
	2,08	56	6,26	3,71
	1,69	44	5,07	3,85
			31,68	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
2e série (sans excitation)	4,17	96	12,51	4,23
	2,89	63	8,67	4,58
	2,89	75	8,67	3,85
	2,41	43	7,23	5,60
			37,08	
3e série (sans excitation)	5,34	119	16,02	4,48
	3,07	76	9,21	4,03
	2,51	67	7,53	3,74
	2,12	51	6,36	4,15
			39,12	
4e série (sans excitation)	5,67	140	17,01	4,05
	3,26	81	10,78	4,02
	2,33	65	6,99	3,58
	2,65	65	7,95	4,07
			42,73	
5e série (sans excitation)	2,58	56	7,74	4,60
	1,38	29	4,14	4,75
	1,50	33	4,50	4,54
	1,37	31	4,11	4,41
			20,49	
6e série (sans excitation)	1,53	30	4,59	5,10
	1,46	24	4,38	6,08
	5,67	112	17,01	5,06
	1,97	32	5,91	6,15
			31,89	
7e série (sans excitation)	1,07	23	3,61	4,65
	0,48	12	1,44	4,00
	0,50	13	1,50	3,84
	0,38	10	1,14	3,80
			7,29	
8e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan)	4,29	100	12,87	4,29
	3,10	86	9,30	3,60
	2,85	78	8,55	3,65
	2,11	60	6,33	3,51
			37,05	
9e série (sans excitation)	8,43	220	25,29	3,83
	3,22	92	9,66	3,50
	2,84	71	8,52	4,00
	4,37	120	13,11	3,64
			56,58	
10e série (sans excitation)	0,94	20	2,82	4,50
	0,44	11	1,32	4,00
	0,31	9	0,93	3,44
	0,27	8	0,81	3,37
			5,88	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
11e série (sans excitation)	0,53	13	1,59	4,07
	0,34	9	1,02	3,77
	0,30	9	0,90	3,33
	0,26	8	0,78	3,25
			4,29	
12e série (sans excitation)	0,45	10	1,35	4,50
	0,30	8	0,90	3,75
	0,20	7	0,60	2,85
	0,21	7	0,63	3,00
			3,48	

Dans l'expérience suivante, c'est le médius gauche qui travaille. L'excitation a été faite à la première série, elle a manifesté ses effets par une augmentation de travail beaucoup moins importante que dans les expériences précédentes. Mais cette excitation dure avec des oscillations jusqu'à la huitième série. Dans l'expérience précédente, on voyait déjà une oscillation du même genre. Je reviendrai ailleurs sur cette différence de réactions des deux mains, qui trahit une différence d'excitabilité des deux hémisphères cérébraux.

Expérience X. — Médius gauche

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan)	3,60	91	10,80	3,95
	1,62	47	4,86	3,44
	1,28	36	3,84	3,55
	1,00	34	3,18	3,11
			22,63	
2e série (sans excitation)	2,35	59	7,05	3,98
	1,21	33	3,63	4,60
	0,89	28	2,67	3,17
	0,60	19	1,80	3,15
			15,15	
3e série (sans excitation)	2,60	60	7,80	4,33
	1,30	35	3.90	3,71
	1,05	29	3.15	3,72
	0,78	28	2,34	2,78
			17,19	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
4e série (sans excitation)	1,95	40	5,85	4,87
	1,08	28	3,24	4,50
	0,88	24	2,64	3,66
	0,82	25	2,46	3,28
			14,19	
5e série (sans excitation)	1,93	40	5,79	4,82
	1,43	32	4,29	4,46
	1,02	25	3,06	4,07
	0,56	18	1,68	3,11
			14,82	
6e série (sans excitation)	1,98	46	5,94	4,30
	1,00	23	3,00	4,34
	0,77	19	2,31	4,05
	0,69	19	2.07	3,63
			13,32	
7e série (sans excitation)	1,81	36	5,43	5,09
	1,26	28	3,78	4,50
	0,80	19	2,10	4,21
	0,93	23	2,79	4,04
			14,40	
8e série (sans excitation)	2,45	54	7,35	4,53
	1,03	24	3,09	4,29
	0,86	22	2,58	3,90
	0,76	19	2,28	4,00
			15,30	
9e série (sans excitation)	1,45	32	4,35	4,53
	0,91	21	2,73	4,33
	0,50	13	1,50	3,84
	0,90	20	2,70	4,50
			11,28	
10e série (sans excitation)	1,68	33	5,04	5,09
	0,90	21	2,70	4,28
	0,73	19	2,19	3,84
	0,44	14	1,32	3,14
			11,25	
11e série (sans excitation)	0,69	16	2,07	4,31
	0,39	10	1,17	3,90
	0,22	7	0,66	3,14
	0,25	8	0,75	3,12
			4,65	
12e série (sans excitation)	0,38	10	1,14	3,80
	0,23	6	0,69	3,83
	0,22	6	0,66	3,66
	0,19	6	0,57	3,16
			3,06	

Si nous examinons maintenant les résultats des excitations déplaisantes, nous allons observer des résultats très différents. Considérons l'ammoniaque. Nous voyons, dans les expériences XI et XII, que cette excitation, complexe d'ailleurs, provoque, à la seconde série, non plus une augmentation du travail, mais une dépression beaucoup plus considérable que celle que l'on a obtenue dans les cas où on n'a fait agir aucun excitant. Il se manifeste une action dépressive immédiate. Mais, dans l'expérience XII, nous voyons qu'après le repos de cinq minutes la série suivante, faite sans excitant donne un travail d'un tiers plus considérable que celui de la série d'essai, plus considérable que celui de la série initiale normale.

Ces phénomènes sont moins marqués, mais encore bien nets, dans l'expérience suivante (exp. XIII). Mais, dans l'expérience XIV qui a été poursuivie plus longtemps, nous voyons que l'effet dépressif primitif a duré pendant six séries successives avec une oscillation précédant la dépression finale.

Expérience XI. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1re série (sans excitation)	3,15	110	9,45	2,86
	1,47	54	4,41	2,81
	1,13	65	3,39	1,72
	1,03	35	3,09	2,94
			20,34	
2e série (ammoniaque)	1,90	48	5,70	3,95
	0,80	25	2,40	3,20
	0,70	25	2,10	2,80
	0,59	19	1,77	3,10
			11,97	

Expérience XII. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,07	102	9,21	3,00
	1,63	47	4,89	3,46
	1,06	29	3,27	3,65
	1,00	29	3,00	3,44
			20,37	
2e série (ammoniaque)	1,21	30	3,63	4,03
	0,63	17	1,89	3,70
	0,62	16	1,86	3,87
	0,49	13	1,47	3,76
			8,85	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
3e série (sans excitation)	4,14	110	12,42	3,76
	2,54	57	7,62	4,45
	1,62	35	4,86	4,62
	2,27	49	6,81	4,63
			31,71	

Expérience XIII. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,27	125	9,81	2,61
	1,56	56	4,68	2,77
	1,36	43	4,08	3,16
	0,90	32	2,70	2,81
			21,27	
2e série (ammoniaque)	1,39	44	4,17	3,15
	0,77	25	2,31	3,08
	2,16	136	6,48	1,58
	0,64	22	1,92	2,90
			14,88	
3e série (sans excitation)	2,96	129	8,88	2,29
	1,15	53	3,45	2,10
	1,08	39	3,24	2,76
	2,70	136	8,10	1,98
			23,67	

Expérience XIV. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,09	83	9,27	3,72
	1,59	42	4,77	3,78
	1,56	39	4,68	4,00
	1,14	26	3,42	4,38
			22,14	
2e série (ammoniaque)	0,95	22	2,85	4,31
	0,60	15	1,98	4,40
	0,62	14	1,86	4,42
	0,63	14	1,89	4,50
			8,58	
3e série (sans excitation)	3,67	102	11,01	3,59
	2,67	68	8,01	3,92
	2,41	65	7,23	2,70
	2,28	62	6,81	3,67
			33,06	
4e série (sans excitation)	4,12	112	12,36	3,67
	2,61	69	7,83	3,78
	2,13	56	6,39	3,80
	2,68	75	8,04	3,57
			34,62	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
5e série (sans excitation)	4,45	123	13,35	3,61
	3,05	89	9,15	3,42
	2,78	75	8,34	3,70
	3,15	89	9,45	3,53
			40,29	
6e série (sans excitation)	3,59	94	10,77	3,81
	2,74	78	8,22	3,51
	2,09	55	6,27	3,80
	2,16	53	6,48	4,07
			31,74	
7e série (sans excitation)	1,66	39	4,98	4,25
	1,07	25	3,25	4,28
	3,15	83	9,45	3,74
	2,50	68	7,50	3,67
			25,14	
8e série (sans excitation)	3,54	97	10,62	3,63
	2,72	76	8,16	3,57
	2,34	62	7,02	3,77
	1,87	53	5,61	3,52
			31,41	
9e série (sans excitation)	1,17	28	3,51	4,17
	0,74	21	2,22	3,51
	0,65	17	1,95	3,82
	0,51	14	1,52	3,64
			9,21	

L'action déprimante primitive de l'ammoniaque se montre d'une manière plus évidente si on la met en jeu dès le début, après le repos complet, comme on le voit dans l'expérience XV.

Expérience XV. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (ammoniaque)	0,54	15	1,62	3,60
	0,48	14	1,44	3,42
	0,44	13	1,32	3,38
	0,38	12	1,14	3,16
			5,52	
2e série (sans excitation)	4,03	116	12,09	3,47
	1,88	66	5,64	5,84
	1,98	64	5,94	3,09
	1,60	43	4,80	3,72
			28,47	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
3e série (sans excitation)	5,44	150	16,32	3,42
	2,20	65	6,60	3,38
	3,33	96	9,99	3,46
	2,57	82	7,71	3,13
			40,62	
4e série (sans excitation)	6,06	194	18,18	3,12
	2,48	77	7,44	3,22
	3,42	122	10,26	2,80
	2,40	86	7,20	2,79
			43,08	
5e série (sans excitation)	3,23	90	9,69	3,59
	1,34	35	4,02	3,82
	1,38	30	4,14	4,60
	2,59	76	7,77	3,40
			25,62	
6e série (sans excitation)	1,57	54	4,71	2,96
	0,79	25	2,37	3,16
	0,62	17	1,86	3,65
	1,03	34	3,09	3,02
			12,03	
7e série (ammoniaque)	4,82	163	14,46	2,96
	3,09	105	9,27	2,84
	2,39	72	7,17	3,31
	2,09	65	6,27	3,21
			37,17	
8e série (sans excitation)	2,95	87	8,85	3,39
	1,88	64	5,64	2,93
	1,19	32	3,57	3,71
	2,35	72	7,05	3,26
			25,11	
9e série (sans excitation)	0,60	17	1,80	3,52
	0,38	16	1,14	2,37
	0,36	11	1,08	3,17
	0,38	12	1,14	3,16
			5,16	
10e série (ammoniaque)	3,80	130	11,40	2,92
	1,97	63	5,91	3,12
	1,40	35	4,20	4,00
	1,30	42	3,90	3,09
			25,41	
11e série (sans excitation)	1,15	29	3,45	3,96
	0,45	12	1,35	3,75
	0,26	8	0,78	3,25
	0,24	7	0,72	3,42
			6,30	

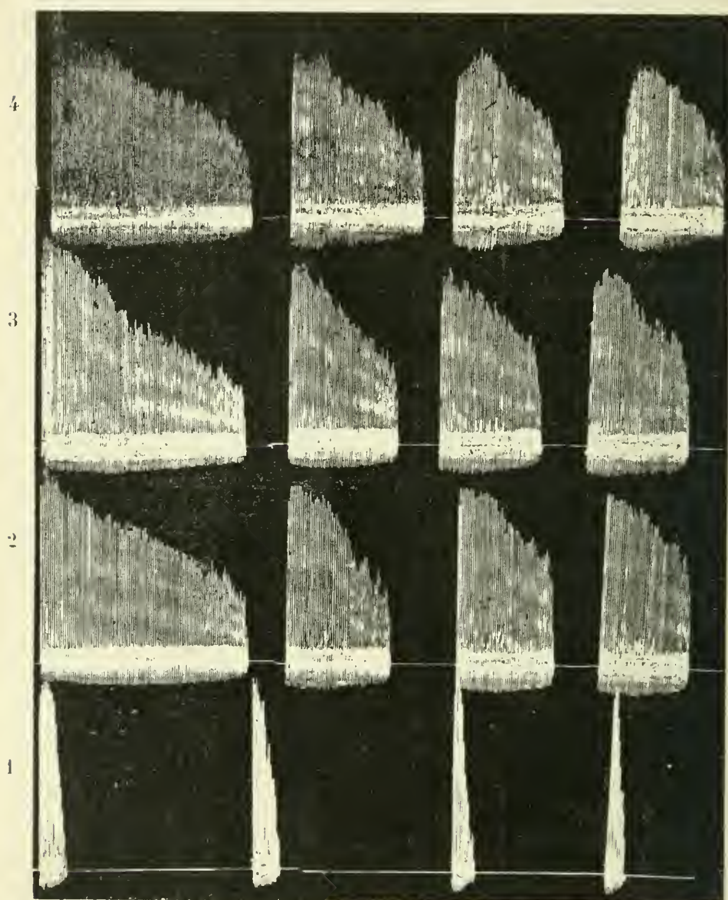


Fig. 1. — Reproduction photographique réduite des 4 premières séries d'ergogrammes de l'expérience XV, se lisant de gauche à droite et de bas en haut. La première série correspond à l'excitation par l'ammoniaque ; les suivantes montrent l'augmentation consécutive du travail (3 kilogrammes chaque seconde).

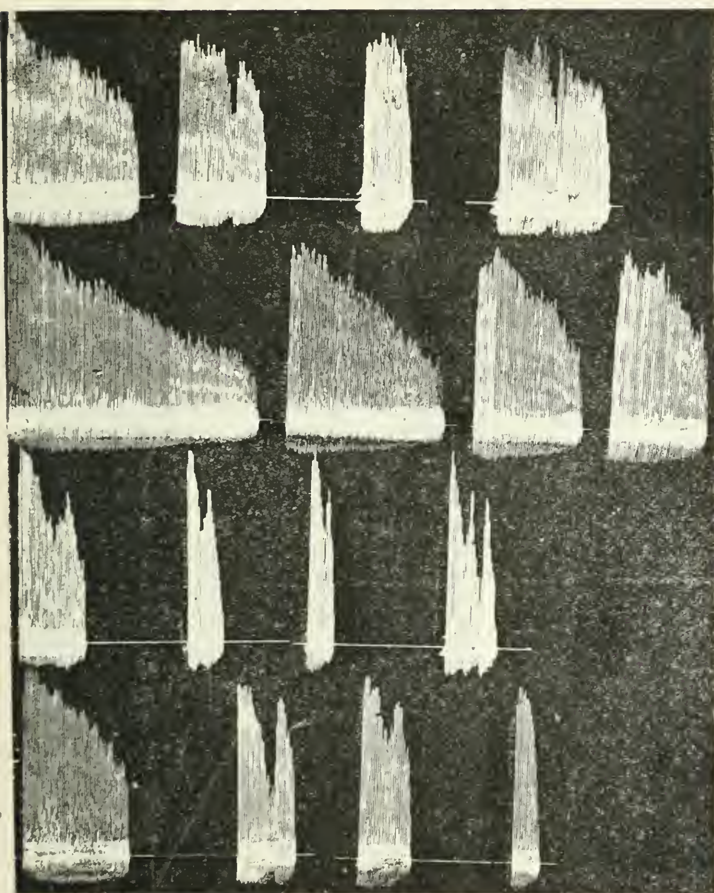


Fig. 2. — Reproduction des 5ᵉ, 6ᵉ, 7ᵉ et 8ᵉ séries d'ergogrammes de l'expérience XV. — Les séries 5 et 6 montrent la fatigue accumulée. — La série 7 montre l'augmentation immédiate du travail produite par la seconde intervention de l'ammoniaque. L'effet de l'excitation commence à diminuer dans la série 8.

Lorsque l'excitation consécutive est épuisée, lorsque les séries d'ergogrammes ne donnent plus qu'un travail inférieur aux séries exécutées après le repos total, si on fait de nouveau agir l'ammoniaque, au lieu d'obtenir un effet dépressif, on provoque une excitation immédiate. Mais, comme on le voit dans l'expé-

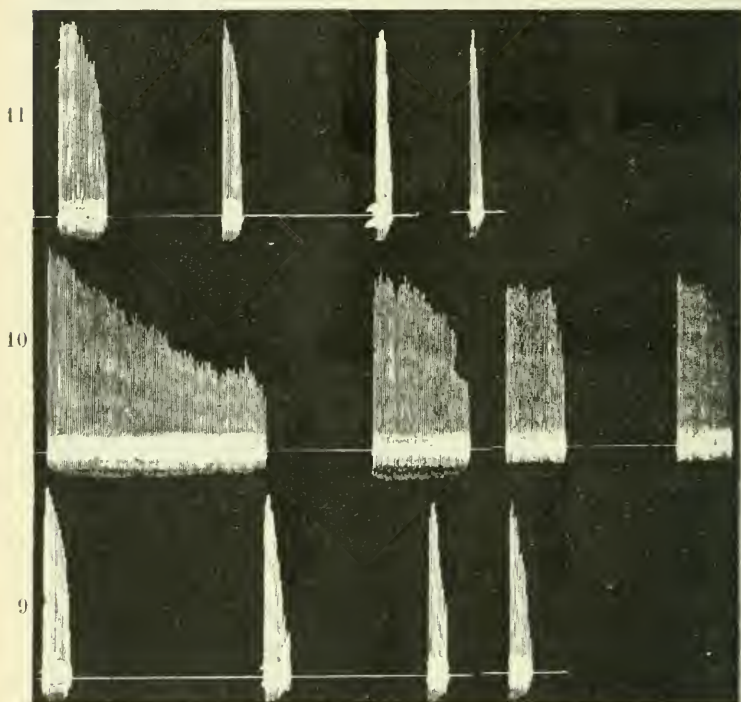


Fig. 3. — Reproduction des 9e, 10e et 11e séries d'ergogrammes de l'expérience XV. — La série 9 montre que la fatigue arrive plus vite après la seconde excitation. — La série 10 montre l'efficacité de la troisième excitation par l'ammoniaque. — Dans la série 11, on voit déjà la fatigue se manifester par la diminution du travail.

rience précédente, cette nouvelle excitation, qui peut être plus intense que la première, dure moins.

L'expérience suivante montre encore bien l'action déprimante primitive quand l'ammoniaque intervient au repos. L'action excitante secondaire se montre croissante pendant trois séries successives.

Expérience XVI. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1re série (ammoniaque)	0,56	15	1,68	3,73
	0,57	16	1,71	3,56
	0,41	13	1,23	3,15
	0,35	11	1,05	3,18
			5,97	
2e série (sans excitation)	4,09	125	12,27	3,27
	2,07	66	6,21	3,13
	2,14	60	6,42	3,56
	2,14	65	6,42	3,29
			31,32	
3e série (sans excitation)	4,26	144	12,78	2,95
	2,40	70	7,20	3,42
	2,30	74	6,90	3,10
	2,21	66	6,63	3,34
			33,51	
4e série (sans excitation)	4,66	126	13,98	3,69
	2,84	96	8,52	2,92
	2,40	74	7,20	3,24
	2,17	79	6,51	2,74
			36,21	
5e série (sans excitation)	2,49	70	7,47	3,55
	1,25	37	3,75	3,37
	1,21	34	3,63	3,55
	0,60	17	1,80	3,52
			16,65	

Il n'est pas nécessaire que le travail soit devenu très faible pour que l'action excitante primitive se manifeste ; elle se produit même lorsque le travail exalté par une excitation précédente est encore surnormal, mais déjà en décroissance, comme on le voit dans l'expérience VIII (8e série).

Si, au lieu de ne faire durer l'excitation déplaisante que pendant une seule série d'ergogrammes, on la fait agir de la même manière avant et pendant plusieurs séries successives, on voit que l'action dépressive persiste, en décroissant, pendant plusieurs séries ; puis le travail croît rapidement au point de dépasser la normale et d'atteindre une valeur analogue à celle des excitations primitivement agréables. Mais quand on a cessé l'excitation, l'exaltation ne persiste pas (Exp. XVII).

Quand c'est le médius gauche qui travaille (Exp. XVIII), on obtient des effets analogues, mais moins marqués.

Si on fait agir l'ammoniaque dès le début et de la même manière, pendant plusieurs séries successives, on voit que l'action dépressive se manifeste encore, mais d'une manière décroissante, chaque nouvelle série donne un travail plus considérable, puis tout à coup l'action excitante se manifeste.

Expérience XVII. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (ammoniaque)	0,52	13	1,56	4,00
	0,41	10	1,23	4,10
	0,35	9	1,05	3,88
	0,31	8	0,93	3,87
			4,77	
2e série (ammoniaque)	0,57	13	1,71	4,38
	0,42	11	1,26	3,81
	0,37	10	1,11	3,70
	0,34	9	1,02	3,77
			5,10	
3e série (ammoniaque)	0,91	20	2,73	4,50
	0,59	14	1,77	4,21
	0,58	13	1,74	4,46
	0,45	10	1,35	4,51
			7,59	
4e série (ammoniaque)	1,80	38	5,40	4,73
	0,72	16	2,16	4,50
	0,64	14	1,92	4,57
	0,49	11	1,47	4,45
			10,95	
5e série (ammoniaque)	4,22	101	12,66	4,17
	2,43	63	7,29	3,85
	1,72	39	5,16	4,41
	2,22	52	6,66	4,26
			31,77	
6e série (ammoniaque)	4,64	124	13,92	3,74
	2,64	71	7,92	3,71
	2,22	58	6,66	3,82
	2,20	63	6,60	3,60
			35,10	
7e série (sans excitation)	1,66	35	4,98	4,74
	0,59	14	1,77	4,21
	0,26	7	0,78	3,70
	0,25	6	0,75	4,16
			8,28	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
8e série (sans excitation)	0,59	12	1,77	4,91
	0,36	9	1,08	4,00
	0,31	7	0,93	4,42
	0,26	6	0,78	4,33
			4,56	
9e série (sans excitation)	0,44	10	1,32	4,40
	0,29	7	0,87	4,14
	0,29	7	0,87	4,14
	0,20	5	0,60	4,00
			3,66	

Expérience XVIII. — Médius gauche

1re série (ammoniaque)	0,66	12	1,38	3,88
	0,26	8	0,75	3,12
	0,26	8	0,78	2,88
	0,28	9	0,84	3,11
			3,75	
2e série (ammoniaque)	0,88	22	2,64	4,00
	0,34	11	1,02	3,09
	0,29	9	0,87	3,22
	0,35	10	1,05	3,50
			5,58	
3e série (ammoniaque)	2,43	37	7,29	3,62
	1,63	43	4,89	3,79
	1,40	38	4,70	3,68
	1,22	31	3,66	3,93
			20,04	
4e série (ammoniaque)	3,10	84	9,30	3,69
	1,53	46	4,59	3,32
	1,17	35	3,51	3,31
	0,86	27	2,58	3,18
			19,18	
5e série (ammoniaque)	2,86	72	8,58	3,97
	0,89	24	2,67	3,70
	0,76	21	2,28	3,61
	0,84	21	2,52	4,00
			16,05	
6e série (ammoniaque)	1,64	38	4,92	4,31
	0,31	10	0,93	3,10
	0,26	7	0,78	3,71
	0,26	7	0,78	3,71
			7,41	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
7e série (ammoniaque)	0,97	21	2,91	4,61
	0,34	9	1,02	3,77
	0,21	6	0,63	3,50
	0,15	5	0,45	3,00
			5,01	
8e série (ammoniaque)	0,55	14	1,65	3,92
	0,19	6	0,57	3,16
	0,20	6	0,60	3,33
	0,30	9	0,90	3,33
			3,72	

Dans l'expérience suivante, où c'est encore le médius gauche qui travaille, une seconde excitation par l'ammoniaque produit des effets à peu près nuls, si on les compare à ceux qu'on obtient quand c'est le médius droit qui travaille. J'ai déjà relevé ces faits en apparence exceptionnels. Il ne faut pas négliger les faits exceptionnels; il faut foncer sur eux. C'est ce qui sera fait pour ceux-ci dans un autre travail.

Expérience XIX. — Médius gauche

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (ammoniaque)	1,20	29	3,60	4,13
	0,54	13	1,62	4,15
	0,42	12	1,26	3,50
	0,39	11	1,17	3,54
			7,65	
2e série (ammoniaque)	1,67	45	5,01	3,62
	0,93	31	2,79	3,00
	0,48	17	1,44	2,82
	0,49	17	1,47	2,88
			10,71	
3e série (ammoniaque)	2,45	85	7,35	2,88
	0,87	38	2,61	2,28
	0,59	25	7,77	2,36
	0,55	22	1,65	2,50
			13,38	
4e série (sans excitation)	1,92	76	5,76	2,52
	0,75	25	2,15	2,14
	0,65	29	1,95	2,24
	0,64	26	1,92	2,46
			11,78	

5e série (sans excitation)	1,58	55	4,74	2,87
	0,66	25	1,98	2,64
	0,57	21	1,71	2,71
	0,28	17	1,44	2,82
			9,87	
6e série (sans excitation)	1,01	33	3,03	3,06
	0,58	20	1,74	2,90
	0,63	20	1,89	3,15
	0,46	17	1,38	2,70
			8,14	
7e série (ammoniaque)	1,37	54	4,11	2,53
	0,78	33	2,34	2,36
	0,66	25	1,98	2,64
	0,59	24	1,77	2,45
			10,20	
8e série (sans excitation)	0,86	30	2,58	2,86
	0,50	18	1,50	2,77
	0,39	14	1,17	2,78
	0,28	10	0,84	2,80
			6,09	

L'ammoniaque provoque une excitation complexe; il agit sur la sensibilité tactile; mais d'autres substances, qui n'agissent que sur l'odorat, ont une influence tout à fait analogue. Prenons, par exemple, l'asa fœtida, avec laquelle nous avons fait des expériences parallèles aux expériences relatives à l'ammoniaque. Nous observons la même dépression pendant l'excitation et la même exaltation consécutive. L'action dépressive est aussi plus accentuée, si l'odeur déplaisante est mise en jeu après une période de repos complet, qu'après un travail récent. Elle persiste un certain temps, si on répète l'excitation pendant plusieurs séries successives, puis l'augmentation du travail apparaît. Quand l'exaltation secondaire a cessé, une nouvelle mise en jeu de l'asa fœtida produit une excitation immédiate.

Expérience XX. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	3,05	99	9,16	3,08
	1,56	45	4,68	3,46
	1,55	39	4,65	3,97
	1,21	33	3,63	3,66
			22,11	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
2e série (odeur d'asa fœtida)	1,85	49	5,55	3,77
	0,86	24	2,58	3,58
	0,67	18	2,01	3,72
	0,61	18	1,83	3,38
			11,97	
3e série (sans excitation)	3,55	152	10,65	2,33
	1,76	46	5,28	3,82
	3,96	127	11,88	3,11
	2,57	72	7,71	3,56
			35,52	

Expérience XXI. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,18	96	9,56	3,31
	1,30	41	3,90	3,17
	1,50	35	4,50	4,22
	1,22	29	3,64	4,20
			21,60	
2e série (odeur d'asa fœtida)	1,26	33	3,78	3,81
	0,79	20	2,37	3,95
	0,66	17	1,98	3,88
	0,61	16	1,83	3,81
			9,96	
3e série (sans excitation)	4,09	119	12,27	3,43
	2,38	63	7,14	3,77
	2,42	60	7,26	4,03
	2,08	55	6,24	3,78
			32,91	
4e série (sans excitation)	4,30	105	12,90	4,09
	2,82	76	8,46	3,71
	2,61	71	7,83	3,67
	2,36	61	7,08	3,86
			36,27	
5e série (sans excitation)	4,54	117	13,62	3,88
	3,11	85	9,33	3,61
	2,50	75	7,50	3,33
	2,11	59	6,33	3,57
			36,78	
6e série (sans excitation)	4,77	129	14,31	3,69
	2,67	81	8,01	3,29
	2,54	66	7,62	3,84
	2,58	70	7,74	3,68
			37,78	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
7e série (sans excitation)	0,94	21	2,82	4,47
	0,41	11	1,23	3,72
	0,36	10	1,08	3,60
	0,32	9	0,96	3,55
			6,09	

Expérience XXII. — Médius droit

1re série (asa fœtida)	0,73	18	2,19	4,05
	0,62	15	1,86	4,13
	0,54	13	1,62	4,15
	0,37	10	1,11	3,70
			6,78	
2e série (asa fœtida)	0,80	20	2,40	4,00
	0,65	16	1,95	4,33
	0,54	14	1,62	3,85
	0,57	15	1,71	3,13
			7,68	
3e série (asa fœtida)	0,92	22	2,76	4,18
	0,71	18	2,13	3,94
	0,72	19	2,16	3,78
	0,76	18	2,18	4,22
			9,23	
4e série (asa fœtida)	1,70	40	5,10	4,25
	6,21	184	18,63	3,37
	3,37	93	10,11	3,62
	4,15	123	12,45	3,37
			46,29	
5e série (asa fœtida)	6,32	184	18,96	3,43
	4,63	125	13,89	3,70
	3,31	95	9,93	3,67
	2,09	63	6,27	3,31
			49,05	
6e série (sans excitation)	6,83	196	20,49	3,48
	4,72	135	14,16	3,54
	4,15	123	12,45	3,37
	3,86	114	11,58	3,38
			58,68	

Expérience XXIII. — Médius droit

1re série (odeur d'asa fœtida)	0,71	13	2,13	3,90
	0,45	15	1,35	3,00
	0,30	12	0,90	2,50
	0,30	11	0,90	2,72
			5,28	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
2e série (sans excitation)	4,16	129	12,48	3,22
	3,12	100	9,36	3,12
	2,27	67	6,81	3,38
	1,99	57	5,97	3,49
			34,62	
3e série (sans excitation)	5,51	158	16,53	3,48
	3,49	106	10,47	3,29
	2,70	89	8,10	3,03
	2,41	79	7,23	3,05
			42,33	
4e série (sans excitation)	5,78	166	17,34	3,54
	3,74	119	11,22	3,14
	2,58	97	7,74	2,65
	2,61	85	7,83	3,06
			44,13	
5e série (sans excitation)	4,10	123	12,30	3,33
	1,33	45	3,99	2,95
	0,75	23	2,25	3,26
	0,50	14	1,50	3,57
			20,04	
6e série (sans excitation)	1,28	33	3,84	3,87
	0,83	23	2,49	3,60
	0,60	17	1,80	3,53
	0,67	17	2,01	3,94
			10,14	
7e série (odeur d'asa fœtida)	5,29	146	15,87	3,51
	3,08	95	9,24	3,22
	2,94	95	8,82	3,09
	1,82	47	5,46	3,87
			39,39	
8e série (sans excitation)	6,38	176	19,14	3,62
	3,45	102	10,35	3,38
	3,04	96	9,12	3,16
	3,48	114	10,44	3,05
			49,05	

Expérience XXIV. — Médius gauche

1re série (odeur d'asa fœtida)	0,76	19	2,28	4,00
	0,65	19	1,95	3,42
	0,49	16	1,47	3,06
	0,36	12	1,08	3,00
			6,78	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
2e série (odeur d'asa fœtida)	2,60	88	7,80	2,95
	0,80	26	2,40	3,07
	0,67	24	2,01	2,79
	0,58	21	1,74	2,76
			13,95	
3e série (odeur d'asa fœtida)	2,22	80	6,66	2,58
	0,51	18	1,53	2,83
	0,42	15	1,26	2,80
	0,40	16	1,70	2,50
			10,65	
4e série (odeur d'asa fœtida)	1,83	51	5,49	3,58
	0,77	31	2,31	2,31
	0,32	12	0,96	2,66
	0,35	15	1,05	2,53
			9,81	
5e série (odeur d'asa fœtida)	1,33	33	3,99	4,03
	0,81	22	2,43	3,68
	0,63	17	1,89	3,70
	0,65	17	1,95	3,88
			10,26	
6e série (odeur d'asa fœtida)	2,41	80	7,23	3,07
	0,74	36	2,22	2,05
	0,67	22	2,01	3,04
	0,75	25	2,25	3,00
			13,71	

On obtient des effets analogues avec d'autres substances d'odeur désagréable.

Expérience XXV. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	3,11	106	9,33	2,93
	1,44	37	4,32	3,89
	1,46	35	4,38	4,17
	1,57	39	4,71	4,02
			22,74	
2e série (odeur de sulfhydrate d'ammoniaque)	1,63	44	4,89	3,70
	1,19	29	3,57	4,10
	1,07	25	3,21	4,28
	1,05	25	3,15	4,20
			14,82	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
3e série (sans excitation)	3,72	113	11,16	3,20
	2,28	67	6,84	3,40
	1,89	54	5,67	3,50
	1,69	46	5,07	3,67
			28,74	
4e série (sans excitation)	3,65	102	10,95	3,57
	3,99	121	11,97	3,29
	2,91	88	8,73	3,30
	3,06	95	9,18	3,22
			38,63	
5e série (sans excitation)	2,79	69	8,37	4,04
	1,19	28	3,84	4,25
	1,10	28	3,30	3,92
	0,93	24	2,79	4,04
			18,03	

Expérience XXVI. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,15	89	9,45	3,53
	1,63	46	4,89	3,54
	1,41	36	4,23	3,63
	1,22	29	3,63	4,20
			22,20	
2e série (odeur d'iodoforme)	2,23	59	6,69	3,77
	1,00	22	3,00	4,54
	0,86	20	2,58	4,30
	0,84	18	2,52	4,66
			14,79	
3e série (sans excitation)	4,75	124	14,25	3,69
	2,00	56	6,00	3,57
	1,66	40	4,98	4,15
	4,04	109	12,12	3,70
			37,35	
4e série (sans excitation)	5,20	163	15,60	3,73
	3,19	89	9,57	3,58
	3,15	77	9,45	4,09
	3,08	79	9,24	3,89
			43,86	
5e série (sans excitation)	1,85	42	5,55	4,40
	1,11	32	3,33	3,46
	1,04	24	3,12	4,33
	0,75	19	2,25	3,96
			14,25	

Expérience XXVII. — Médius droit

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1re série (sans excitation)	3,15	97	9,45	3,24
	1,29	48	3,87	2,68
	1,25	33	3,75	3,77
	1,08	31	3,24	3,48
			20,31	
2e série (odeur de benzine)	2,33	81	6,99	2,87
	0,79	35	2,37	2,25
	0,51	24	1,53	2,12
	0,55	21	1,65	2,61
			12,54	

On voit encore dans l'expérience suivante que, lorsque l'excitation secondaire consécutive (à une dépression liée à une perception désagréable) commence à décroître, une irritation désagréable différente produit d'emblée une augmentation du travail.

Expérience XXVIII. — Médius droit

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1re série (sans excitation)	3,15	78	9,45	4,03
	1,64	45	4,92	3,64
	1,45	37	4,35	3,91
	1,29	30	3,87	4,30
			22,59	
2e série (odeur de benzine)	1,88	49	5,64	3,83
	1,21	34	3,63	3,55
	1,25	33	3,75	3,78
	0,97	31	2,91	3,12
			15,93	
3e série (sans excitation)	4,18	110	12,54	3,80
	2,22	62	6,66	3,57
	2,10	57	6,30	3,68
	2,04	53	6,12	3,84
			31,62	
4e série (sans excitation)	3,55	84	10,15	4,22
	2,13	53	6,39	4,01
	1,49	40	4,47	3,72
	1,36	35	4,08	3,88
			25,59	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
5e série (odeur d'asa fœtida)	4,84	144	14,52	3,36
	3,07	94	9,21	3,26
	2,77	94	8,31	2,94
	2,13	66	6,39	3,22
			38,43	
6e série (sans excitation)	4,60	151	13,80	3,04
	2,27	67	6,81	3,38
	1,76	51	5,28	3,45
	1,60	41	4,80	4,15
			30,69	

Expérience XXIX. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,11	88	9,33	3,53
	1,61	42	4,83	3,83
	1,41	33	4,23	4,27
	1,26	30	3,78	4,20
			22,17	
2e série (odeur d'aniline)	1,61	37	4,83	4,35
	0,85	20	2,55	4,25
	0,51	13	1,58	3,92
	0,39	13	1,18	3,00
			10,08	
3e série (sans excitation)	4,10	113	12,30	3,62
	2,60	64	8,80	4,06
	2,99	79	8,97	3,78
	3,18	86	9,54	3,69
			39,61	
4e série (sans excitation)	2,70	61	8,10	4,42
	1,63	35	4,89	4,65
	1,71	41	5,13	4,17
	3,85	95	11,55	4,05
			29,67	
5e série (sans excitation)	1,58	38	4,74	4,15
	0,84	20	2,52	4,20
	0,86	20	2,58	4,30
	1,10	25	3,30	4,40
			13,14	

Expérience XXX. — Médius droit

1re série (sans excitation)	2,63	94	7,89	2,76
	1,17	38	3,51	3,07
	1,09	38	3,27	2,87
	0,70	26	2,10	2,69
			16,77	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
2e série (odeur d'aniline)	1,80	54	5,40	3,37
	1,08	29	3,24	3,79
	0,96	30	2,88	3,20
	0,85	26	2,45	3,26
			13,97	
3e série (sans excitation)	2,85	87	8,55	3,27
	1,36	40	4,08	3,40
	1,50	46	4,50	3,40
	1,56	44	4,68	3,54
			21,81	

La dernière expérience, relative à l'aniline, a été faite, le lendemain d'une migraine, à la suite d'un jeûne de 24 heures. La série d'essai donne un travail, 16,77 au lieu de 20 à 23 kilogrammètres à l'état ordinaire. L'action déprimante du jeûne a déjà été relevée par Manca, par Maggiora, etc. ; elle ne paraît pas constante, d'ailleurs[1]. Cette dépression préalable semble diminuer l'action déprimante de l'aniline.

Cette différence d'effet suivant l'état actuel du sujet concorde d'ailleurs avec ce que l'on observe lorsque l'on fait agir une odeur désagréable, au cours de la fatigue accumulée, au cours d'exercices exécutés sous l'influence d'une excitation préalable. Comme l'ont dit Newton et Chevreul pour les couleurs, les odeurs sont en nous, elles ont une action sthénique ou hyposthénique suivant l'état du sujet.

Du reste, l'excitant, qui paraissait pénible, lorsqu'il agi au repos, perd ce caractère partiellement ou totalement, quand il agit chez le même sujet de plus en plus fatigué.

Ces faits permettent de comprendre comment des excitations désagréables et déprimantes chez la généralité des individus peuvent n'avoir pas la même action sur un individu en particulier ou peuvent avoir des effets différents.

J'ai expérimenté avec des substances qui passent pour désagréables et qui ne m'ont pas paru telles. Elles ont manqué de l'effet déprimant qu'on pouvait prévoir ; mais l'effet consécutif n'a pas fait défaut.

1. G. Manca, *Influence du jeûne sur la force musculaire* (*Arch. italiennes de Biologie*, 1894, XXI, p. 221).

Expérience XXXI. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1re série sans excitation	3,08	86	9,24	3,58
	1,23	46	3,39	2,67
	1,31	39	3,93	3,35
	1,19	35	3,57	3,40
			21,13	
2e série (odeur de valérianate d'ammoniaque)	2,36	69	7,08	3,42
	1,30	36	3,90	3,60
	1,11	27	3,33	4,11
	1,24	32	3,72	3,87
			18,03	
3e série (sans excitation)	3,94	97	10,82	3,95
	1,60	39	4,80	4,10
	2,90	72	8,70	4,02
	2,13	52	6,39	4,09
			30,71	

Expérience XXXII. — Médius droit

1re série sans excitation	3,21	89	9,63	3,60
	1,54	46	4,62	3,34
	1,34	36	4,02	3,72
	1,41	35	4,23	4,02
			22,50	
2e série (odeur de sulfure de potassium)	3,65	87	10,95	4,19
	2,65	65	7,95	4,07
	1,53	37	4,59	4,13
	2,35	57	7,05	4,12
			30,54	
3e série (sans excitation)	4,87	126	14,61	3,86
	3,35	84	10,05	3,98
	2,60	67	7,80	3,89
	2,61	59	7,83	4,42
			40,29	
4e série (sans excitation)	4,24	102	12,72	4,15
	3,46	92	10,38	3,76
	2,20	62	6,60	3,54
	3,22	86	9,66	3,74
			39,36	

Expérience XXXIII. — Médius droit

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1re série (sans excitation)	3,11	95	9,33	3,27
	1,66	43	4,98	3,86
	1,34	35	4,02	3,82
	1,40	34	4,20	4,15
			22,53	
2e série (odeur de mononitrobenzine)	3,45	97	10,35	3,55
	2,16	52	6,48	4,15
	2,32	59	6,96	3,93
	2,03	51	6,09	3,96
			29,88	
3e série (sans excitation)	4,56	115	13,68	3,96
	2,68	69	8,04	3,88
	2,45	59	7,35	4,15
	3,17	83	9,51	3,81
			38,58	
4e série (sans excitation)	3,60	84	10,84	4,28
	1,02	25	3,06	4,08
	0,73	19	2,19	3,84
	3,83	91	11,79	4,20
			27,84	

Au cours d'un exercice du médius gauche, fait dans le but d'étudier l'accumulation normale de la fatigue, l'aide qui venait de noircir un cylindre négligea d'éteindre complètement le rat-de-cave qui avait servi à l'enfumer ; il se produisit un relèvement considérable du travail (expérience V).

L'effet peut s'expliquer par ce que nous savons, de l'action des excitants agréables ou non au cours de la fatigue. Il existe d'ailleurs des idiosyncrasies qui peuvent rendre compte d'une action tonique primitive des excitations sensorielles réputées désagréables. Une personne qui m'entendait citer cet épisode expérimental raconta qu'un professeur du Conservatoire de Bruxelles, Louis Brossin, pianiste renommé, faisait ses délices de l'odeur des chandelles éteintes.

Les rapports qui existent entre la douleur et la dépression de l'énergie utilisable peuvent se montrer dans certains états pathologiques ; je les ai observés dans la migraine.

Expérience XXXIV. — Une première série d'ergogrammes a été prise au cours d'une migraine très intense. Pendant les trois quarts d'heure qui ont suivi ce travail on a pris à intervalles à peu près égaux trois tasses de thé. La douleur avait à peu près disparu ; on a pris trois nouvelles séries à 5 minutes d'intervalle. Le tableau suivant montre les modifications du travail sous l'influence de la cessation de la douleur et de l'action excitante du thé.

Expérience XXXIV. — Médius droit

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1re série (migraine)	1,23	28	3,69	4,39
	1,09	25	3,27	4,36
	1,02	23	3,06	4,43
	0,92	20	2,76	4,60
			12,78	
2e série	1,80	39	5,40	4,61
	1,65	36	4,95	4,58
	1,39	31	4,17	4,48
	1,51	32	4,53	4,71
			19,05	
3e série	3,81	94	11,43	4,05
	2,86	60	8,58	4,43
	2,40	57	7,20	4,21
	2,53	51	6,99	4,56
			34,20	
4e série	3,85	89	11,55	4,32
	3,06	67	9,18	4,71
	2,10	56	6,30	3,88
	2,23	53	6,69	4,20
			33,72	

Si, au lieu de diviser le travail par séries, on ne laisse que des repos de 1 minute entre les ergogrammes successifs, on retrouve des différences analogues aux précédentes entre le travail sans excitation et le travail sous l'influence d'excitations agréables ou désagréables.

Expérience XXXV. — Médius gauche, sans excitation

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	NOMBRE des kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
1	2,75	62	8,25	4,43
2	1,24	31	3,72	4,00
3	1,03	26	3,09	3,96
4	0,92	22	2,76	4,18
5	0,79	21	2,37	3,76
6	0,73	18	2,19	4,05
7	1,15	27	3,45	4,26
8	0,99	22	2,97	4,50
9	0,92	21	2,76	4,38
10	0,88	20	2,64	4,40
11	0,75	18	2,25	4,16
12	0,91	22	2,73	4,13
13	0,81	19	2,40	4,21
			41,58	
14	1,90	49	5,70	3,87
15	0,91	21	2,73	4,33
16	0,89	20	2,67	4,45
17	0,85	20	2,55	4,25
18	0,93	23	2,79	4,04
19	0,77	18	2,51	4,27
			60,53	
20	2,15	55	6,45	3,90
21	0,71	17	2,13	4,18
22	1,23	28	3,69	4,32

Expérience XXXVI. — Médius gauche, odeur d'essence de cannelle de Ceylan

1	3,20	75	9,60	4,56
2	0,93	25	2,79	3,72
3	0,73	22	2,19	3,31
4	0,75	16	2,25	4,68
5	0,67	14	2,01	4,78
6	1,62	43	4,86	3,76
7	1,02	22	3,06	4,63
8	0,95	20	2,85	4,75
9	1,00	24	3,00	4,16
10	0,80	16	2,40	5,00
11	1,98	42	5,94	4,71
12	1,61	37	4,83	4,35
13	1,62	43	4,86	3,76
			50,64	

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	NOMBRE des kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
14	1,30	25	3,90	5,20
15	1,59	34	4,77	4,87
16	1,42	26	4,26	5,48
17	1,83	34	5,49	5,38
18	1,40	26	4,20	5,38
19	1,71	33	5,13	5,18
			78,38	
20	1,62	37	4,86	4,37

Expérience XXXVII. — Médius gauche, odeur de triméthylamine

1	0,37	9	1,11	4,11
2	0,22	7	0,66	3,14
3	0,18	6	0,54	3,00
4	0,18	6	0,54	3,00
5	2,88	74	8,14	3,89
6	1,37	35	4,11	3,91
7	0,89	20	2,67	4,45
8	0,69	15	2,07	4,60
9	1,87	42	5,61	4,45
10	1,45	33	4,95	4,38
11	0,92	20	2,76	4,60
12	0,95	21	2,85	4,52
13	1,52	36	4,56	4,22
			40,57	
14	1,51	38	4,53	3,90
15	1,33	31	3,99	4,29
16	0,24	7	0,72	3,42
17	0,17	6	0,51	2,71
18	2,95	63	8,85	4,68
19	0,27	8	0,81	3,37
			59,98	

Expérience XXXVIII. — Médius gauche, odeur de triméthylamine

1	0,47	11	1,41	4,27
2	0,25	7	0,75	3,57
3	0,26	7	0,75	3,57
4	0,28	9	0,84	3,11
5	2,35	51	7,05	4,60
6	1,88	44	5,64	4,27
7	1,01	28	3,03	3,60
8	0,77	19	2,31	4,05
9	0,27	8	0,81	3,37
10	0,14	6	0,42	2,33
11	0,12	5	0,36	2,14
12	2,54	55	7,62	4,61
13	0,23	8	0,69	2,87
			31,68	

Les effets consécutifs des excitations déplaisantes semblent montrer que l'excitation pénible est une excitation forte qui provoque par des voies déterminées des fuites d'énergie dont la volonté ne peut tirer aucun profit immédiat. C'est à cette impuissance que paraît lié le sentiment pénible. Quand, au cours de la fatigue, les effets de l'excitation se trouvent atténués par la diminution de l'excitabilité, la volonté peut les utiliser immédiatement, et le sentiment corrélatif est changé.

Dearborn et Spindler [1], pour vérifier l'assertion de Münsterberg, à savoir que les excitations agréables produisent des mouvements d'extension, et les excitations désagréables des mouvements de flexion, ont utilisé les odeurs et ont obtenu des résultats en général confirmatifs : c'est qu'en général aussi l'extension prédomine dans les attitudes des états sthéniques normaux ou pathologiques, tandis que la flexion prédomine dans les attitudes des états asthéniques.

L'échauffement ou le refroidissement rapides du milieu ambiant peuvent produire sur la motilité volontaire des effets comparables à ceux des excitations agréables ou déplaisantes.

L'influence de la chaleur et du froid sur le travail a surtout été étudiée à l'aide d'applications ou d'immersions générales [2] ou locales [3]. Patrizi a observé la coïncidence des variations du travail avec les oscillations quotidiennes de la température, le travail étant, en général, plus considérable dans l'après-midi [4]. Toutefois il ne voit pas de relation nécessaire entre les deux faits, ayant observé que l'immersion préalable du membre dans l'eau chaude est défavorable. J'ai étudié l'influence des modifications rapides de la température extérieure, soit en élevant rapidement, quoique modérément, la température du laboratoire, soit en n'y travaillant que lorsqu'il a été refroidi [5].

Les expériences ont été conduites comme dans l'étude des

1. G. V. Dearborn and F. N. Spindler, *Involontary motor reaction and unpleasant stimuli* (*Psychological Review*, 1897, IV, p. 453).

2. A. Maggiora et G. S. Vinaj, *Ricerche sopra l'influenza delle applicazioni idroterapiche sulla resistenza dei muscoli alla fatica*, Torino, 1891.

3. M. S. Patrizi, *Action de la chaleur et du froid sur la fatigue des muscles de l'homme* (*Arch. ital. de Biologie*, 1893, XIX, p. 105).

4. M. S. Patrizi, *Oscillations quotidiennes du travail musculaire en rapport avec la température du corps* (*Arch. ital. de Biologie*, 1892, XVII, p. 134).

5. *L'influence de la température extérieure sur le travail* (*C. R. Soc. de Biologie*, 1901, p. 17).

effets des excitations sensorielles, en faisant des séries de 4 ergogrammes (3 kilogrammes chaque seconde), séparés par de petits repos de 1 minute ; chaque série séparée de la précédente et de la suivante par un repos de 5 minutes. Les quelques expériences suivantes donneront une idée suffisante de l'influence de rapides changements de température.

Expérience XXXIX. — Médius droit
(la température extérieure est de 6°)

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1re série (13°)	3,15	80	9,45	3,95
	1,65	39	4,95	4,23
	1,86	37	5,40	4,86
	1,20	26	3,60	4,61
			23,40	
2e série (13°)	2,12	56	6,36	3,78
	1,54	35	4,62	4,40
	1,43	28	4,29	5,10
	1,52	28	4,56	5,42
			19,83	
3e série (14°)	2,28	56	6,84	4,07
	1,46	34	4,38	4,29
	1,15	26	3,45	4,42
	1,06	25	3,18	4,24
			17,85	
4e série (15° à 15°,5)	4,36	115	13,08	3,79
	2,75	74	8,25	3,71
	2,27	60	6,81	3,78
	1,60	47	4,80	3,40
			32,94	
5e série (16° à 17°,5)	5,79	151	17,37	3,83
	3,35	90	10,05	3,72
	2,70	71	8,10	3,80
	2,37	61	7,11	3,88
			42,63	
6e série (18° à 19°)	4,44	99	13,32	4,48
	2,58	70	7,74	3,68
	1,17	27	3,51	4,33
	1,05	25	3,15	4,20
			27,72	
7e série (19°,5 à 20°,5)	1,39	32	4,17	4,34
	0,83	21	2,49	3,95
	0,56	13	1,68	4,30
	0,69	9	1,17	4,33
			9,51	

Expérience XL. — Médius droit (la température extérieure est de 8°)

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série (19° à 19°,5)	4,50	107	13,50	4,20
	3,12	85	9,36	3,67
	2,26	48	6,78	4,70
	2,04	45	6,12	4,53
			35,76	
2e série (20 à 21°)	5,56	129	16,68	4,31
	3,73	83	11,19	4,49
	2,70	51	8,10	5,29
	2,08	39	6,24	5,33
			42,21	
3e série (21° à 22°)	5,62	135	16,86	4,16
	3,95	94	11,85	4,20
	2,98	69	8,94	4,31
	2,80	66	8,40	4,24
			46,05	
4e série (22° à 23°)	1,17	23	3,51	5,08
	0,77	15	2,31	5,13
	0,48	10	1,44	4,80
	0,31	7	0,93	4,42
			8,19	
5e série (23° à 24°)	0,72	16	2,16	4,50
	0,55	12	1,65	4,58
	0,43	10	1,29	4,30
	0,25	7	0,75	3,57
			5,85	

Expérience XLI. — Médius gauche (la température extérieure est de 8°)

1re série (13°)	2,52	73	7,56	3,45
	0,97	30	2,91	3,23
	1,00	32	3,00	3,12
	0,73	26	2,19	2,80
			15,66	
2e série (13°)	1,99	58	5,97	3,43
	0,79	24	2,37	3,29
	0,62	19	1,86	3,26
	0,66	19	1,98	3,47
			12,18	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
3e série (14°)	1,78	46	5,34	3,86
	0,76	19	2,28	3,99
	0,77	18	2,31	4,27
	1,08	26	3,24	4,15
			13,17	
4e série (15°)	2,51	71	7,53	3,53
	1,22	33	3,66	3,69
	0,99	29	2,97	3,41
	0,76	20	2,28	3,86
			16,44	
5e série (16° à 16°,2)	3,09	88	9,27	3,51
	1,04	37	3,12	2,81
	0,89	27	2,67	2,29
	0,82	25	2,46	3,28
			17,52	
6e série (17°,5)	2,64	88	7,92	3,00
	0,70	21	2,10	3,33
	0,61	21	1,83	2,90
	0,65	20	1,95	3,25
			13,80	
7e série (18°,5)	2,24	71	6,72	3,15
	0,81	22	2,43	3,68
	0,79	23	2,37	3,43
	0,66	18	1,98	3,66
			13,50	

Expérience XLII. — Médius gauche
(la température extérieure est de 7°)

1re série (13°)	1,95	49	5,85	3,97
	1,33	38	3,99	3,50
	0,88	29	2,64	3,03
	0,82	27	2,46	3,03
			14,94	
2e série (13°)	1,79	51	5,27	3,50
	0,95	26	2,85	3,65
	0,79	22	2,37	3,59
	0,83	23	2,49	3,60
			13,08	
3e série (13°)	1,47	40	4,41	3,67
	1,00	29	3,00	3,44
	0,73	23	2,19	3,17
	0,56	20	1,68	2,80
			11,28	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
4e série (16°)	2,50	62	7,50	4,03
	1,09	33	3,27	3,30
	0,70	19	2,10	3,80
	0,98	34	2,94	2,88
			15,01	
5e série (17°)	1,26	35	3,78	3,60
	0,76	21	2,28	3,61
	0,58	16	1,74	3,62
	0,41	16	1,23	2,56
			9,03	
6e série (18°)	2,59	76	7,77	3,40
	1,02	35	3,06	2,91
	0,85	27	2,55	3,14
	0,78	26	2,34	3,06
			15,72	
7e série (19°,5)	2,54	82	7,62	3,09
	0,66	22	1,98	3,00
	0,65	24	1,95	2,70
	0,61	23	1,83	2,65
			13,38	
8e série (20°,5)	2,40	78	7,20	3,07
	1,03	40	3,09	2,57
	0,79	28	2,37	2,82
	0,66	30	1,98	2,20
			14,64	
9e série (21°,5)	2,44	85	7,32	2,87
	1,03	46	3,09	2,23
	0,80	35	2,40	2,42
	0,76	33	2,28	2,30
			15,09	
10e série (22°)	1,69	47	5,07	3,59
	0,89	27	2,67	3,29
	0,73	24	2,19	3,04
	0,91	32	2,73	2,84
			12,66	
11e série (22°,5)	2,01	56	6,03	3,58
	0,86	25	2,58	3,44
	0,70	23	2,10	3,04
	0,85	26	2,55	3,40
			13,26	

Expérience XLIII. — Médius gauche
(La température extérieure est de 6°)

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
	—	—	—	—
1re série (23° à 23°,5)	3,25	84	9,75	3,86
	1,32	39	3,96	3,38
	1,05	30	3,15	3,50
	1,05	30	3,15	3,50
			20,01	
2e série (24° à 25°)	3,21	90	9,63	3,56
	1,15	35	3,45	3,28
	0,89	27	2,67	3,29
	0,81	24	2,43	3.37
			18,18	
3e série (26° à 26°,5)	2,97	83	8,91	3,57
	0,76	21	2,28	3,61
	0,64	20	1,92	3,20
	0,67	20	2,01	3,35
			15,12	
4e série (27°)	2,34	62	7,02	3,65
	1,38	44	4,14	3,13
	1,56	53	4,68	2,94
	1,52	54	4,56	2,80
			20,40	
5e série (27° à 27°,5)	2,72	84	8,16	3,23
	0,77	25	2,31	3,08
	0,61	32	1,83	2,77
	0,95	33	2,85	2,87
			15,15	
6e série (27°,5)	1,90	44	5,70	4,31
	1,22	35	3,66	3.48
	0,88	25	2,64	3,52
	0,98	23	2,94	4,26
			14,94	
7e série (27°,5)	3,14	83	9.42	3.78
	1,32	40	3.96	3.30
	1,06	34	3.18	3,11
	1,03	33	3,09	3,12
			19,65	
8e série (27°,5)	2,28	64	8.86	3,56
	0,84	26	2,52	3,23
	0,75	23	2,25	3,26
	0,90	28	2,70	3,21
			14,31	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
9e série (28°)	1,46	37	4,38	3,94
	1,16	30	3,48	3,86
	0,85	24	2,54	3,54
	0,77	23	2,31	3,34
			12,72	
10e série (28°)	1,52	38	4,56	4,00
	0,81	22	2,43	3,68
	0,81	22	2,43	3,68
	1,31	42	3,93	3,11
			14,35	
11e série (28°)	2,44	67	7,32	3,64
	1,40	40	4,20	3,50
	1,11	31	3,33	3,58
	1,13	33	3,39	3,42
			18,24	
12e série (28°)	1,55	37	4,65	4,18
	0,91	24	2,73	3,79
	0,98	26	2,94	3,77
	1,02	27	3,06	3,77
			13,38	
13e série (26° à 24°)	1,70	44	5,10	3,86
	1,13	30	3,39	3,76
	1,13	30	3,39	3,76
	0,90	25	2,70	3,60
			14,58	
14e série (23° à 22°)	1,76	49	5,28	3,59
	1,16	36	3,48	3,22
	1,02	32	3,06	3,18
	1,00	31	3,00	3,22
			14,82	
15e série (21°,7 à 21°)	1,85	57	5,55	3,24
	1,11	38	3,33	2,92
	1,03	34	3,09	3,02
	1,06	33	3,18	3,21
			15,15	
16e série (20°,5 à 20°)	1,33	33	3,99	4,03
	0,94	28	2,82	3,35
	0,81	26	2,43	3,11
	0,74	25	2,22	2,96
			11,46	

Expérience XLIV. — Médius droit
(La température extérieure est 4°)

	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1re série (21°)	4,15	104	12,45	3,98
	2,44	73	7,32	3,34
	1,83	54	5,49	3,38
	1,59	32	4,77	4,96
			30,03	
2e série (21°,5 à 22°)	4,49	109	13,47	4,11
	3,11	80	9,33	3,86
	2,25	56	6,75	4,01
	2,06	59	6,18	3,40
			35,73	
3e série (22°,5 à 23°,5)	5,05	130	15,15	3,88
	2,60	71	7,80	3,60
	1,70	40	5,10	4,25
	1,43	38	4,29	3,76
			32,34	
4e série (24° à 24°,5)	2,25	48	6,75	4,68
	1,34	27	4,02	4,96
	1,49	28	4,47	5,32
	1,23	24	3,69	5,12
			18,93	
5e série (25° à 25°,5)	1,27	25	4,81	5,08
	0,69	15	2,07	4,60
	0,53	11	1,59	4,81
	0,43	9	1,29	4,77
			9,76	
6e série (26° à 26°,3)	0,91	18	2,73	5,05
	0,61	13	1,83	4,09
	0,48	10	1,44	4,80
	0,41	9	1,23	4,55
			7,23	
7e série (27°)	0,70	14	2,10	5,00
	0,48	11	1,44	4,36
	0,39	10	1,17	3,90
	0,29	8	0,87	3,62
			5,58	
8e série (27°,5)	0,46	10	1,38	4,60
	0,44	10	1,32	4,40
	0,36	8	1,18	4,50
	0,30	7	0,90	4,28
			4,68	

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
9e série (28°)	0,40	8	1,20	5,00
	0,37	8	1,11	4,62
	0,29	7	0,87	4,14
	0,22	5	0,66	4,40
			3,84	

MÉDIUS GAUCHE

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
10e série (27°,5 à 26°,7)	3,24	70	9,72	4,62
	1,43	34	4,29	4,20
	1,19	27	3,57	4,40
	1,27	29	3,81	4,37
			20,39	
11e série (25° à 24°)	3,13	87	9,39	3,59
	1,15	33	3,45	3,48
	1,12	30	3,36	3,73
	0,94	27	2,82	3,48
			19,02	

Ces expériences nous montrent qu'une élévation de température rapide du milieu ambiant provoque une augmentation du travail, qui se manifeste d'emblée tout comme lorsqu'il s'agit des excitations sensorielles agréables. Du reste, on peut considérer à bon droit cette élévation de température, comme agissant à la manière des excitations sensorielles.

On remarque que, lorsque c'est le médius gauche qui travaille, l'excitation qui se manifeste est beaucoup moins marquée que lorsque c'est le médius droit; c'est un fait que nous avons déjà relevé à propos des excitations sensorielles et sur lequel nous aurons à revenir.

Les auteurs qui ont étudié l'excitabilité de l'écorce cérébrale, et notamment Luciani et Tamburini, ont remarqué que les centres les plus excitables sont ceux qui correspondent aux muscles le plus souvent mis en mouvement. Des faits cliniques concordent avec ce fait expérimental[1].

Les muscles du côté droit et, en particulier, de la main, sont incontestablement plus exercés que ceux du côté gauche; les centres cérébraux qui correspondent aux premiers sont plus excitables que ceux qui correspondent aux seconds, et cette excitabilité

1. Ch. Féré, *Note sur un cas d'épilepsie dont les accès débutent par des mouvements professionnels* (*C. R. Société de Biologie*, 1895, p. 395).

prédominante se manifeste aussi bien à propos de l'excitation produite par les agents thermiques qu'à propos de l'excitation produite par les irritants sensoriels. Ce rapport entre l'exercice habituel et l'excitabilité est intéressant à relever au point de vue de l'éducation : il permet de comprendre comment l'éducation des mouvements peut servir à l'éducation de la sensibilité [1], et d'une façon générale la corrélation qui existe entre la motilité et la sensibilité [2].

Le rapport qui existe entre les effets des excitations sensorielles agréables et l'élévation rapide et modérée de la température extérieure, on le retrouve entre les effets des excitations déplaisantes et les effets de l'abaissement rapide de la température d'un milieu ambiant. Les expériences suivantes le montrent nettement.

On arrive dans le laboratoire où la température est au-dessous de 0. On remplace le vêtement chaud par une blouse de toile, et on se met à faire des séries d'ergogrammes séparées par des repos de 1 minute, les séries séparées elles-mêmes par des repos de 5 minutes, comme dans les expériences précédentes. On répète le travail jusqu'à ce qu'il devienne à peu près nul. On voit que les séries successives ont présenté des variations qui reproduisent celles qui ont provoqué les excitations désagréables de l'odorat.

Expérience XLV. — Médius droit
(la température extérieure est 5°)

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
	—	—	—	—
1re série — 2°	2,11	58	6,33	3,63
	0,88	23	2,64	3,82
	0,64	45	1,92	4,26
	0,88	19	2,64	4,63
			13,53	
2e série — 2°	1,96	47	5,88	4,17
	0,85	19	2,55	4,47
	3,21	80	9,69	4,01
	1,86	42	5,58	4,42
			23,64	

1. Ch. Féré, *l'Influence de l'éducation de la motilité volontaire sur la sensibilité* (*Rev. philos.*, 1897, t. XLIV, p. 591).

2. Ch. Féré, *Sensation et mouvement, Etudes expérimentales de psycho-mécanique*, 2e éd., 1900.

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
3e série — 2°	3,50	91	10,50	3,84
	2,45	72	7,35	3,40
	2,08	62	6,24	3,55
	1,54	43	4,62	3,58
			28,71	
4e série — 2°	4,47	119	13,41	3,75
	2,37	62	7,11	3,82
	2,10	59	6,30	3,55
	1,45	40	4,35	3,62
			31,17	
5e série — 2°	4,43	123	13,29	3,60
	1,96	72	5,88	2,72
	1,40	42	4,20	3,33
	0,47	15	1,41	3,13
			24,78	
6e série — 2°	1,03	28	3,09	3,68
	0,36	16	1,08	3,60
	0,17	7	0,51	2,42
	0,60	16	1,80	3,75
			6,48	
7e série — 2°	0,30	9	0,90	3,33
	0,22	7	0,66	3,14
	0,22	6	0,66	3,66
	0,22	7	0,66	3,14
			2,88	
8e série [1] 0 + 2° (bouillon)	1,08	26	3,24	4,15
	2,66	73	7,98	3,67
	2,91	83	8,73	3,50
	2,44	61	7,32	4,00
			27,27	

Expérience XLVI. — Médius droit
(la température extérieure est a 7°)

1re série (— 3°)	0,66	14	1,98	4,71
	0,30	8	0,90	3,75
	0,25	7	0,75	3,57
	0,17	6	0,51	2,84
			4,14	

1. Pendant le repos de 5 minutes, on a fermé les fenêtres du laboratoire et activé le chauffage; la température a remonté rapidement, et, en outre, le sujet a pris une tasse de bouillon chaud, dont on a déjà relevé ailleurs les effets stimulants.

	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
2e série (— 3°)	1,30	30	3,90	4,33
	0,83	19	2,49	4,36
	0,43	11	1,29	3,90
	0,52	12	1,56	4,33
			9,24	
3e série (— 3°)	3,79	91	11,37	4,16
	2,50	58	7,51	4,31
	1,62	40	4,86	4,05
	0,88	23	2,64	3,82
			26,37	
4e série (— 3°)	2,83	65	8,49	4,35
	1,29	28	3,87	4,60
	1,20	25	3,60	4,80
	1,28	28	3,84	4,57
			19,80	
5e série (— 3°)	1,25	29	3,75	4,31
	0,58	14	1,74	4,14
	0,47	12	1,41	3,91
	0,36	9	1,08	4,00
			7,98	
6e série (— 3°)	0,49	12	1,47	4,08
	0,38	11	1,14	3,41
	0,27	7	0,81	3,85
	0,20	7	0,60	2,85
			4,02	
7e série (— 3°)	0,43	11	1,29	3,90
	0,28	8	0,84	3,50
	0,18	6	0,54	3,00
	0,12	4	0,36	3,00
			3,03	
8e série [1] (— 3° bouillon)	1,67	37	5,01	4,51
	1,45	35	4,35	4,14
	1,36	34	4,08	4,00
	1,07	26	3,21	4,11
			16,65	
9e série (— 3° bouillon)	1,80	43	5,40	4,18
	1,94	48	5,82	4,04
	2,05	50	6,15	4,10
	1,24	29	3,72	4,28
			21,09	

Ces expériences montrent que toutes les excitations, qu'elles soient agréables ou pénibles, provoquent, à un certain moment,

1. Pendant les deux derniers repos de 5 minutes, le sujet a pris une tasse de bouillon chaud.

une augmentation du travail volontaire. Cette augmentation, qu'elle soit primitive ou secondaire, s'accompagne d'un sentiment spécial d'eupraxie qui dure autant qu'elle. En général, elle ne persiste que pendant une période assez courte après que l'excitation a cessé. La manifestation de la fatigue, qui a été interrompue par l'excitation, se produit, en général, très vite quand l'eupraxie a cessé. D'autres expériences montreront bien, je pense, que les excitations sensorielles ne donnent, en somme, guère de bénéfice dans la production totale du travail ; mais elles sont capables de provoquer momentanément une suractivité, une augmentation de sa quantité et de sa qualité (augmentation de la quantité estimée en kilogrammètres et de la qualité estimée par la hauteur moyenne). Certains individus voient leurs aptitudes se manifester sous l'influence d'excitations sensorielles spéciales : ils peuvent en tirer un bénéfice pour une production paroxystique ; mais ceux qui n'ont à fournir qu'un travail réglé et monotone, s'ils recourent aux excitants, ne font qu'en acquérir le besoin croissant, sans compensation.

CH. FÉRÉ.

IV

NOTE SUR LE TRAVAIL ALTERNATIF DES DEUX MAINS

Les nouveau-nés manifestent une tendance très nette à exécuter des mouvements symétriques. Cette symétrie persiste chez quelques individus jusqu'à l'âge adulte; on les voit exécuter malgré eux des mouvements étendus ou des miniatures des mouvements du côté que la volonté ne dirige pas[1]. Cette particularité peut même être héréditaire[2]. Chez certains dégénérés on observe que, lorsque les deux mains agissent symétriquement, chacune fournit un travail plus considérable que lorsqu'elles agissent successivement ; c'est le contraire chez les sujets bien doués, chez lesquels le travail alternatif est plus avantageux[3]. Cette supériorité du travail alternatif des deux mains que j'avais constatée avec le dynamomètre de Régnier, M. Patrizi l'a vérifiée avec l'ergographe de Mosso[4]. Le résumé des expériences de M. Patrizi, déjà connues des lecteurs de *l'Année psychologique*[5], mérite d'être rappelé ici.

Première série d'expériences. — On soulève des poids soit simultanément, chaque 2 secondes, soit alternativement, chaque seconde. Dans la disposition simultanée, on a, comme travail mécanique en kilogrammètres, médius droit : 3,67 ; médius gauche : 2,94 ; total : 6,61. Dans la disposition alternée, on a, médius droit : 3,72 ; médius gauche : 3,58 ; total : 7,30. Ainsi, dans le travail alterné, la somme des kilogrammètres est plus

1. Ch. Féré, *Note sur un phénomène d'allochirie dans un cas d'hémianesthésie hystérique. C. R. Soc. de Biologie*, 1888, p. 45. — *Les Epilepsies et les épileptiques*, 1890, p. 489.

2. Ch. Féré, *la Famille névropathique, théorie tératologique de l'hérédité et de la prédisposition morbides et de la dégénérescence*, 2e éd., 1898, p. 316.

3. *Les Epilepsies*, p. 409.

4. L. Patrizi, *la Simultanéité et la succession des impulsions volontaires symétriques* (*Arch. ital. de Biologie*, 1893, t. XIX, p. 126).

5. *L'Année psychologique*, 1895, t. I, p. 453.

élevée que dans le travail simultané; le gain de la force porte surtout sur la main gauche.

Deuxième série d'expériences. — Si on trace avec un médius seul la courbe ergographique (travail isolé) et si, les heures nécessaires pour la disparition totale de la fatigue étant écoulées, on renouvelle l'exercice avec la même main en faisant contracter alternativement l'autre (travail accompagné), on obtient alors de la main gauche un travail plus considérable que dans le premier cas. Moyenne du travail isolé, main gauche : 4,63 ; moyenne du travail accompagné (la main droite soulevait alternativement un poids égal) : 5,64.

Troisième série d'expériences. — Si, après avoir fatigué une main, on écrit la courbe avec l'autre main (travail successif) celle-ci produit une somme de kilogrammètres plus grande que celle qu'elle donne lorsque l'exercice précédent de l'autre main a fait défaut. Ainsi : moyenne de 6 expériences dont chacune correspond à 60 tractions de 6 kilogrammes ; dans le travail successif on a 4,23 ; dans le travail alterné, 4,77. L'auteur se résume en disant que la succession, bien que rapide, de deux efforts volontaires, symétriques, semblables, est plus avantageuse pour le système nerveux central que leur simultanéité.

Pour comprendre tout de suite l'infériorité de la traction simultanée chez un individu habitué à localiser, il suffit de s'efforcer de se représenter à la fois les deux médius : on sent des mouvements involontaires de latéralité des yeux, qui se portent alternativement dans la direction des deux médius. Ces mouvements montrent bien que l'attention ne peut être fixe et efficace, que si elle est strictement localisée.

L'avantage de la succession se retrouve d'ailleurs, dans le temps de réaction [1].

Nous avons repris cette étude du travail alternatif dans le but de chercher à mettre encore mieux en lumière les avantages de la variété du travail.

I. — On prend chaque jour (de 9 à 11 heures du matin) une série d'ergogrammes (3 kilogrammes soulevés chaque seconde) avec un intervalle de 1 minute de repos, d'abord exclu-

1. Ch. Féré, *l'Energie et la vitesse des mouvements volontaires* (*Revue Philosophique*. 1889, t. XXVIII, p. 63); — *la Pathologie des émotions*, 1892, p. 127.

sivement avec le médius droit, puis exclusivement avec le médius gauche, puis alternativement avec le médius gauche et le médius droit.

Dans l'expérience I, où le médius droit travaille seul, la somme de travail des 10 premiers ergogrammes est de 40^{kg},85; la somme des 20 ergogrammes de 63^{kg},11.

Dans l'expérience II, où le médius gauche travaille seul, la somme de travail des 10 premiers ergogrammes est de 34^{kg},21; mais la somme des 20 premiers ergogrammes est de 66^{kg},79. La dernière somme se trouve augmentée par plusieurs ergogrammes relevés, qui ne se sont pas produits avec la main droite.

Le travail total fourni pour 40 ergogrammes, 20 de chaque main travaillant isolément, est de 129^{kg},90.

L'expérience III comprend 30 ergogrammes pris aussi à 1 minute d'intervalle, mais alternativement avec les deux mains.

Les 10 premiers ergogrammes (5 de chaque main) donnent un travail de 38^{kg},46 sur le médius droit, et de 32^{kg},88 pour le médius gauche, soit un total de 71^{kg},34. Les 20 ergogrammes donnent un travail total de 70^{kg},66 pour la main droite et de 59^{kg},82 pour la main gauche, soit un total de 130^{kg},48.

Le travail alternant a donné un peu plus de travail en 20 reprises que le travail unilatéral en 40 reprises.

Si nous comparons seulement les 10 premières reprises de chacune des deux mains travaillant isolément aux 10 premières reprises alternantes, nous voyons que les 10 reprises de la main droite donnent 40^{kg},85, celles de la main gauche 34^{kg},21, soit 75^{kg},04, tandis que les 10 premières reprises alternantes (5 pour chaque main) donnent seulement 38^{kg},46 (main droite), 32^{kg},08 (main gauche = 71^{kg},34 (95,04 0/0).

Si nous comparons le deuxième groupe de 10 reprises de chacune des 2 mains travaillant isolément aux 10 dernières reprises alternantes, nous voyons que les 10 reprises de la main droite donnent seulement 22^{kg},26, tandis que celles de la main gauche donnent 32^{kg},38, soit un total de 54^{kg},64, tandis que les 10 dernières reprises alternantes (5 pour chaque main) donnent 33 (main droite) + 26^{kg},94 (main gauche) = 59^{kg},94 (109,69 0/0).

Les avantages de l'alternance s'accentuent avec la durée du travail.

Dans l'expérience IV, il n'y a eu que 6 reprises alternatives à 1 minute d'intervalle, 3 pour chaque main; elles ont donné

un travail total de 24kg,45 pour la main droite + 23kg,35 pour la main gauche = 49kg,80. Si nous comparons à ce résultat les 6 premières reprises de chaque main travaillant isolément, nous trouvons un travail total de 27kg,67 pour la main droite et de 25kg,83 pour la main gauche, soit un total de 53kg,50. Le travail de 6 reprises alternantes est presque aussi considérable que celui des 12 reprises unilatérales (93,08 0/0). Mais l'avantage de l'alternance est moins marqué que lorsque l'expérience dure plus longtemps.

Expérience I. — Médius droit sans excitation (1 minute de repos)

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	NOMBRE des kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1	3,15	74	9,45	4,25
2	1,60	44	4,80	3,63
3	1,35	31	3,05	4,35
4	1,22	30	3,66	4,06
5	1,24	28	3,72	4,76
6	1,33	29	3,99	4,58
7	1,43	28	4,29	5,10
8	1,10	22	3,30	5,00
9	0,81	18	2,43	4,50
10	0,72	16	2,16	4,50
			40,85	
11	0,62	12	1,86	5,16
12	0,99	22	2,97	4,50
13	0,84	18	2,52	4,66
14	0,77	16	2,31	4,81
15	0,69	14	2,07	4,92
16	0,59	14	1,77	4,21
17	1,10	23	3,30	4,79
18	0,57	12	1,71	4,75
19	0,77	16	2,31	4,81
20	0,48	11	1,44	4,36
			63,11	

Expérience II. — Médius gauche sans excitation (1 minute de repos)

1	2,75	62	8,25	4,43
2	1,24	31	3,72	4,00
3	1,03	20	3,09	3,96
4	0,92	22	2,76	4,18
5	0,79	21	2,37	3,76
6	0,73	18	2,19	4,05
7	1,15	27	3,45	4,26
			25,83	

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	NOMBRE des kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
8	0,99	22	2,97	4,50
9	0,92	21	2,76	4,38
10	0,88	20	2,64	4,40
			34,21	
11	0,75	18	2,25	4,16
12	0,91	22	2,73	4,13
13	0,81	19	2,40	4,21
14	1,90	49	5,70	3,87
15	0,91	21	2,73	4,33
16	0,89	20	2,67	4,45
17	0,85	20	2,55	4,25
18	0,93	23	2,79	4.04
19	0,77	18	2,31	4,27
20	2,15	55	6,45	3,90
			66,79	
21	0,71	17	2,13	4,18
22	1,23	28	3,69	4,32

Expérience III. — Médius gauche et médius droit alternativement avec 1 minute de repos

ERGOGRAMMES		HAUTEUR totale		NOMBRE des soulèvements		TRAVAIL en kilogrammètres		HAUTEUR moyenne	
D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
	1		2,82		53		8,46		5,32
2		3,67		90		10,41		3,85	
	3		2,56		50		7,68		5,12
4		2,38		53		7,14		4,30	
	5		1,85		39		5,55		4,74
6		2.46		55		7,38		4,47	
	7		1,58		33		4,74		4,78
8		2,30		53		6,90		4,33	
	9		2,15		49		6.45		4,38
10		2,21		51		6,63		4,33	
						38.46	32,88		
	11		1,46		32		4,38		4,56
12		2,15		50		6,45		4,31	
	13		2,11		42		6,33		5,02
14		2,42		62		7,26		3,90	
	15		1,82		37		5,46		4,91
16		2,25		50		6,75		4,50	
	17		1,59		32		4,77		4,96
18		2,06		55		6.18		3,77	
	19		2,00		43		6,00		4,65
20		2,12		52		6,96		4,07	
						70,66	59,82		

Expérience IV. — Médius droit et médius gauche alternativement avec une minute de repos

Ergogrammes		Hauteur totale		Nombre des soulèvements		Travail en kilogrammètres		Hauteur moyenne	
D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
1		3,12		75		9,36		4,15	
	2		3,43		76		10,29		4,51
3		2,70		60		8,40		4,50	
	4		2,73		55		8,19		4,96
5		2,33		52		6,99		4,48	
	6		2,29		52		6,87		4,50
Total :						24,45	25,35		

II. — Dans un second groupe d'expériences, les ergogrammes sont pris à des intervalles de 2 minutes, d'abord exclusivement avec le médius droit, puis exclusivement avec le médius gauche, puis alternativement avec le médius droit et avec le médius gauche.

Dans l'expérience V, où le médius droit travaille seul, la somme de travail des 10 premiers ergogrammes est de $85^{kg},44$; la somme des 10 derniers ergogrammes, de $64^{kg},23$; la somme totale, de $149^{kg},67$.

Dans l'expérience VI où le médius gauche travaille seul, la somme du travail des dix premiers ergogrammes est de $37^{kg},62$, la somme des 10 derniers de $29^{kg},79$, soit un total de $67^{kg},41$.

Le travail total fourni par les 40 ergogrammes des deux mains est de $217^{kg},08$.

L'expérience VII comprend 22 ergogrammes pris aussi à 2 minutes d'intervalle, mais alternativement avec les 2 mains. Nous ne nous occuperons que des 20 premiers pour faire la comparaison avec les deux expériences précédentes. Les 10 premiers (5 de chaque main) donnent un travail de $45^{kg},03$ pour le médius droit et un travail de $44^{kg},25$ pour le médius gauche, soit un total de $89^{kg},28$. Le deuxième groupe de 10 ergogrammes

donne, pour le médius droit, un travail de 47kg,25 et, pour le médius gauche, de 41kg,16. Le travail total des 10 ergogrammes du médius droit est de 92kg,25; le travail total des 10 ergogrammes du médius gauche est de 85kg,41, soit en tout 177kg,66.

Si nous comparons les 10 premières reprises des 2 mains travaillant isolément aux 10 premières reprises alternantes, nous trouvons 85kg,44 + 37kg,62 = 123kg,06, d'une part, et 45kg,03 + 44kg,25 = 89kg,28, d'autre part. Le travail alternant donne encore un bénéfice, mais bien moindre que dans les expériences faites avec 1 minute de repos seulement; les 10 reprises alternantes, comparées à 10 reprises de chaque main travaillant isolément, ne donnent plus que 72kg,54 0/0 au lieu de 95kg,04.

Si nous comparons ensuite le deuxième groupe de 10 reprises de chacune des deux mains au deuxième groupe de 10 reprises alternantes, nous avons 64kg,23 + 29kg,79 = 94kg,02, d'une part, et 47kg,22 + 41kg,16 = 88kg,38, d'autre part. Nous voyons encore que les avantages de l'alternance s'accentuent avec la durée du travail; la proportion remonte, en effet, à 94 0/0. Mais il semble que, quand les repos s'allongent, les avantages de l'alternance diminuent.

Expérience V. — Médius droit, sans excitation (avec 2 minutes de repos)

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
1	3,20	59	9,60	5,42
2	2,94	52	8,82	5,65
3	2,81	49	8,43	5,73
4	2,70	47	8,10	5,74
5	2,76	47	8,28	5,87
6	2,89	56	8,67	5,16
7	3,10	58	9,30	5,34
8	2,57	43	7,71	5,97
9	2,53	42	7,59	6,02
10	2,98	54	8,94	5,51
			85,44	

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
11	2,86	49	8,58	5,83
12	2,04	33	6,12	6,18
13	2,30	39	6,90	5,89
14	2,80	48	8,40	5,83
15	2,11	35	6,33	6,02
16	2,25	37	6,75	6.08
17	1,69	29	5,07	5,82
18	2.04	33	6,12	6,18
19	1,75	30	5,25	5,60
20	1,57	26	4,71	6,03
			149,67	

Expérience VI. — Médius gauche, sans excitation (2 minutes de repos)

1	2,60	65	7,80	4,00
2	1,24	36	3,72	3,44
3	1.10	37	3.30	2,97
4	1,02	40	3,06	2,55
5	0,99	34	2,97	2,91
6	1,16	36	3,48	3,22
7	1,09	35	3,27	3,11
			27,60	
8	1,16	29	3.48	4,00
9	1,23	37	3,69	3,33
10	0,95	26	2,85	3.65
			37,62	
11	1,14	32	3,42	3,56
12	0,81	31	2,43	2,61
13	0,74	30	2,22	2,46
14	0,92	31	2,76	2,96
15	1,32	49	3,96	2,69
16	0,91	25	2,73	3,64
17	1,05	30	3,15	3,50
18	1,05	28	3,15	3,75
19	1,10	29	3,30	3,79
20	0,89	25	2,67	3,50
			67,41	

Expérience VII. — Médius droit et médius gauche alternativement (avec 2 minutes de repos)

Ergogrammes		Hauteur totale		Nombre des soulèvements		Travail en kilogrammètres		Hauteur moyenne	
D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
1		3,15		70		9,45		4,50	
	2		3,11		59		9,33		5,27
3		3,07		65		9,21		4,72	
	4		2,72		48		8,16		5,66
5		2,74		47		8,22		5,82	
	6		2,80		45		8,40		6,22
7		3,03		56		9,09		5,41	
	8		2,88		46		8,64		6,26
9		3,02		54		9,06		5,59	
	10		3,24		65		9,72		4,98
						45,03	44,25		
11		2,90		54		8,70		5,36	
	12		2,98		48		8,94		6,20
13		3,64		71		10,92		5,12	
	14		2,80		46		8,40		6,08
15		3,37		67		10,11		5,02	
	16		2,84		45		8,52		6,31
17		3,03		64		9,09		4,73	
	18		2,60		50		7,80		5,20
19		2,80		64		8,40		4,17	
	20		2,50		40		7,50		6,25
						92,25	85,41		
21		3,18		63		9,54		5,04	
	22		2,09		36		6,27		5,80

III. — Le troisième groupe d'expériences reproduit les précédents, sauf que les ergogrammes sont séparés par des repos de 4 minutes.

Dans l'expérience VIII, où le médius droit travaille seul, la somme du travail des 10 premiers ergogrammes est de $81^{kg},46$.

Dans l'expérience IX, où le médius gauche travaille seul, la somme du travail des 10 premiers ergogrammes est de $64^{kg},15$.

Le travail total des 20 ergogrammes des deux mains travaillant isolément est de $145^{kg},61$.

De l'expérience X, nous ne considérerons que les 10 premiers ergogrammes. Ils ont été pris alternativement de 2 mains. Ils donnent un travail de $48^{kg},87$ pour le médius droit et de $47^{kg},73$ pour le gauche, soit $96^{kg},60$.

Si nous comparons le travail des 10 premières reprises de chacune des 2 mains, travaillant isolément, à celui des 10 premières reprises alternatives (5 de chaque main), nous trouvons, d'une part, 81^{kg},46 + 64^{kg},15 = 145^{kg},61 et, d'autre part, 48^{kg},87 + 47^{kg},73, ou 96^{kg},60. Le bénéfice du travail alternatif a encore diminué avec la longueur du repos. Les 10 reprises alternatives ne donnent plus que 66,34 0/0 de travail des 20 reprises des 2 mains travaillant isolément. Il n'y a que 15 reprises dans l'expérience X; nous ne pouvons comparer qu'un groupe de 4 reprises suivantes. Les 4 ergogrammes de la main droite donnent 35^{kg},88; ceux de la main gauche, 24^{kg},37; total, 60^{kg},25. Les 4 ergogrammes alternants donneront 18^{kg},90 + 16^{kg},7,7, soit 35^{kg},67; il y a un abaissement notable de la proportion indiquée précédemment, et qui s'abaisse à 59^{kg},20. Dans cette série d'expériences, les avantages de l'alternance ne s'accentuent plus avec la durée du travail.

Expérience VIII. — Médius droit (avec 4 minutes de repos)

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
—	—	—	—	—
1	2,94	53	8,82	5,54
2	3,43	59	10,29	5,81
3	2,75	44	8,25	5,25
4	3,06	51	9,18	6,00
5	2,70	44	8,10	6,13
6	2,82	47	8,46	6,00
7	2,39	40	7,17	5,97
8	2,53	56	7,59	4,48
9	2,25	37	6,75	6,08
10	2,95	52	8,85	5,67
			81,46	
11	2,91	51	8,73	5,70
12	3,01	51	9,03	5,90
13	2,93	51	8,79	5,76
14	3,11	55	9,33	5,65
			35,88	
15	2,80	50	8,40	5,60
16	2,77	52	8,31	5,32
17	2,22	43	6,66	5,16
18	2,10	37	6,30	5,67
19	2,11	38	6,33	5,55

Expérience IX. — Médius gauche sans excitation (4 minutes de repos)

Ergogrammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
1	2.52	56	7,66	4.46
2	1,96	46	5,88	4.26
3	1,75	43	5,25	4,06
4	1,60	39	4,80	4,10
5	1.77	42	5,31	4,21
6	1.98	47	5,94	4,21
7	2,51	47	7,53	5,34
8	2,59	45	7,77	5,75
9	2,26	41	6,68	5,51
10	2,11	38	6,33	5,55
			64,15	
11	2,40	44	7,20	5,45
12	2,05	37	6.15	5,54
13	2,24	38	6,72	5,89
14	2,10	39	6,30	5.38
15	2,00	37	6,00	5,40

Expérience X. — Médius droit et médius gauche alternativement (avec 4 minutes de repos)

Ergogrammes		Hauteur totale		Nombre des soulèvements		Travail en kilogrammètres		Hauteur moyenne	
D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
1		3,16		71		9,54		4,45	
	2		3,21		59		9,63		5,44
3		3,37		63		10,11		5,34	
	4		3,36		52		10,08		6,46
5		3,11		57		9,33		5,45	
	6		3,51		55		10,53		6,38
7		3,20		58		9,60		5,51	
	8		2,95		46		8,85		6.41
9		3,43		76		10,29		4.51	
	10						8,64		4,36
			2,88		66	48,87	47,73		
11		3,10		60		9,30		5,16	
	12		2,79		50		8,37		5,58
13		3,20		63		9,60		5,07	
	14		2,80		50		8.40		5,60
				57		18,90	16,77		
15		2,85				8,55		5,00	
	16		2,50		44		7,50		5,68
17		2,59		48		7,77		5,39	
	18		2,40		46		7,20		5,21
19		2,04		38		6,12		5,36	
	20		2,26		40		6,78		5,65
21		3,12		74		9,36		4,21	

IV. — Le quatrième groupe d'expériences est calqué sur les précédents, dont il diffère par la durée des repos, qui est de 8 minutes. Nous établissons la même comparaison qu'antérieurement en prenant les 6 premiers ergogrammes seulement de chaque expérience, en raison de l'impossibilité d'en comparer strictement davantage; l'expérience XII ayant dû être suspendue trop tôt.

Dans l'expérience XI, où le médius droit travaille seul, le travail total des 6 premiers ergogrammes est de 57kg,96; dans l'expérience XII, où le médius gauche travaille seul, le total des 6 premiers ergogrammes est de 40kg,41. La somme des 6 ergogrammes des deux mains est 98kg,37. Les 6 premiers ergogrammes de l'expérience XIII donnent un total, pour les 3 du médius droit, de 33kg,39, pour les 3 du médius gauche 25kg,95, soit ensemble 59kg,34. Les 6 reprises alternatives ne donnent plus que 62kg,32 0/0 des 12 reprises des deux mains.

EXPÉRIENCE XI. — MÉDIUS DROIT (AVEC 8 MINUTES DE REPOS)

ERGOGRAMMES	HAUTEUR totale	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne
1	3,57	72	10,71	4,95
2	3,42	65	10,26	5,26
3	3,33	64	9,99	5,20
4	3,36	58	10,08	5,79
5	2,72	52	8,16	5,23
6	2,92	48	8,76	6,08
			57,96	
7	2,82	50	8,46	5,64
8	2,45	42	7,35	5,83
9	2,92	53	8,76	5,50
10	2,48	43	7,44	5,76

EXPÉRIENCE XII. — MÉDIUS GAUCHE SANS EXCITATION (8 MINUTES DE REPOS)

1	2,69	72	8,07	3,73
2	1,98	49	5,94	4,04
3	2,17	49	6,51	4,42
4	2,06	48	6,18	4,29
5	2,16	48	6,48	4,50
6	2,41	60	7,23	4,01
			40,41	
7	1,80	56	5,40	3,21
			45,81	

Expérience XIII. — Médius droit et médius gauche alternativement (avec 8 minutes de repos)

Ergogrammes		Hauteur totale		Nombre des soulèvements		Travail en kilogrammètres		Hauteur moyenne	
D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
1		3,50		58		10,50		6,03	
	2		2,67		46		8,01		5,80
3		3,70		61		11,10		6,06	
	4		3,00		53		9,00		5,66
5		3,93		78		11,79		5,03	
	6		2,98		55		8,94		5,41
						33,39	25,95		
7		4,00		79		12,00		5,06	
	8		3,20		52		9,60		6,15
9		3,79		77		11,37		4,92	

Ces expériences montrent, en somme, le bénéfice du travail alternant, bénéfice qui, comme on pouvait s'y attendre, diminue à mesure que les repos s'allongent. L'alternance du travail retarde l'accumulation de la fatigue.

Dans l'expérience XIII, on voit plus nettement encore que dans les précédentes que l'alternance produit une excitation réciproque des centres cérébraux homologues avec un travail croissant des deux côtés. C'est un fait qui donne une base physiologique à la théorie de Ch. Fourier, du travail attrayant par la variété : l'augmentation de la puissance diminue l'effort et la peine.

L'excitation réciproque des centres homologues, dans le travail alternant, n'est pas non plus sans intérêt au point de vue de la physiologie des effets croisés[1] de l'éducation de la motilité.

Ch. Féré.

1. Walter W. Davis, *Researches in Cross Education* (*Studies from the Yale Psychological Laboratory*, 1898, vol. VI, p. 6).

V

L'EXCITABILITÉ COMPARÉE DES DEUX HÉMISPHÈRES CÉRÉBRAUX CHEZ L'HOMME

Au cours d'expériences rapportées précédemment, j'ai eu occasion d'observer que, sous l'influence d'une même excitation affectant symétriquement un appareil sensoriel, le travail était modifié d'une manière différente, suivant qu'il s'agissait d'une main ou de l'autre. J'ai repris systématiquement l'étude de cette différence.

J'ai fait chaque jour sur moi-même une expérience consistant en des séries de 4 ergogrammes (ergographe de Mosso), séparés par des intervalles de repos de 1 minute ; chaque série, séparée de la précédente et de la suivante, par un repos de 5 minutes, repos insuffisant pour empêcher l'accumulation de la fatigue. Le poids est de 3 kilogrammes et est soulevé chaque seconde.

I. — Dans une première série d'expériences, on a étudié les effets de la lumière, agissant soit sur les deux yeux simultanément, soit sur l'œil du côté qui travaille, soit sur l'œil du côté opposé, pour comparer les effets de l'excitation directe et de l'excitation croisée : 1° Nous avons considéré d'abord la lumière naturelle, dont l'intensité a nécessairement varié d'un pour à l'autre ; mais ces différences ne paraissent pas entraîner des causes d'erreur dans les conclusions générales, si elles peuvent être négatives d'une comparaison numérique.

Expérience I. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (yeux clos)	2,64	55	7,92	4,80
	1,79	42	5,37	4,26
	1,27	27	3,78	4,66
	1,51	34	4,53	4,44
			21,60	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
	—	—	—	—
2e série (yeux ouverts)	3,39	81	10,17	4,17
	2,05	55	6,15	3,72
	1,51	39	4,53	3,87
	1,04	26	3,12	4,00
			22,97	
3e série (yeux ouverts)	3,21	92	9,63	3,48
	1,52	31	4,56	4,00
	1,51	35	4,53	4,31
	1,18	29	3,54	4,06
			22,16	

$$\frac{23,97 \times 100}{21,60} = 110,97$$

Expérience II. — Médius gauche

1re série (yeux clos)	2,45	51	7,35	4,80
	0,96	24	2,88	4,00
	0,94	27	2,82	3,11
	0,70	21	2,10	3,33
			15,15	
2e série (yeux ouverts)	2,28	48	6,84	4,75
	0,93	25	2,79	3,72
	0,80	24	2,40	3,33
	0,50	16	1,50	3,12
			13,53	
3e série (yeux ouverts)	2,02	42	6,06	4,80
	0,99	24	2,97	4,42
	0,69	19	2,07	3,63
	0,64	18	1,92	3,55
			13,02	

$$\frac{13,53 \times 100}{15,15} = 89,30$$

Expérience III. — Médius droit

1re série (yeux clos)	3,08	67	9,24	4,59
	1,30	29	3,90	4,48
	1,51	34	4,53	4,44
	1,26	28	3,78	4,50
			21,45	
2e série (œil droit ouvert)	3,36	77	10,08	4,36
	1,80	40	5,40	4,50
	1,54	41	4,62	3,75
	1,33	30	3,99	4,43
			24,09	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
3e série (yeux ouverts)	3,70	93	11,10	3,97
	1,43	36	4,29	3,69
	1,57	34	4,71	4,61
	1,54	34	4,62	4,52
			24,72	

$$\frac{24,09 \times 100}{21,45} = 112,30$$

Expérience IV. — Médius gauche

1re série (yeux clos)	2,40	58	7,10	4,13
	0,82	26	2,46	3,15
	0,87	23	2,61	3,78
	0,70	19	2,10	3,68
			14,37	
2e série (œil gauche ouvert)	2.61	60	7,83	4,35
	0,95	25	2,85	3,80
	0,85	25	2,55	3,40
	0,63	18	1,89	3,50
			15,12	
3e série (yeux ouverts)	2,52	56	7,56	4,50
	1,13	30	3,39	3,76
	0,95	29	2,85	3,27
	0,70	23	2,10	3,04
			15,90	

$$\frac{15,12 \times 100}{14,37} = 105,21$$

Expérience V. — Médius droit

1re série (yeux clos, 24°)	3,56	81	10,68	4,39
	2,03	47	6,09	4,31
	1,92	43	5,76	4,57
	1,32	27	3,93	4,85
			26,46	
2e série (œil gauche ouvert)	3,93	117	11,79	3,95
	2,47	77	7,41	3,20
	1,86	43	5,58	4,32
	1,28	28	3,84	4,57
			28,62	
3e série (yeux ouverts)	3,65	94	10,95	3,88
	2,63	78	7,89	3,37
	2,47	76	7,41	3,25
	1,89	58	5,67	3,25
			31,92	

$$\frac{28,62 \times 100}{26,46} = 108,16$$

Expérience VI. — Médius droit

	Hauteur totale (en mètres)	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne (en centimètres)
1re série (yeux clos)	2,49	53	7,47	4,69
	1,90	45	5,70	4,22
	1,81	41	5,43	4,41
	1,06	23	3,18	4,60
			21,78	
2e série (œil droit ouvert)	3,77	85	11,31	4,43
	2,03	45	6,09	4,51
	1,86	41	5,58	4,53
	1,58	30	4,14	4,60
			27,12	
3e série (yeux ouverts)	4,38	113	13,14	3,87
	2,24	50	6,72	4,40
	1,97	46	5,91	4,28
	1,40	39	4,20	3,58
			29,97	

$$\frac{27,12 \times 100}{21,78} = 124,51$$

Expérience VII. — Médius gauche

	Hauteur totale (en mètres)	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne (en centimètres)
1re série (yeux clos)	2,45	56	7,35	4,37
	0,78	21	2,34	3,71
	0,65	18	1,95	3,61
	0,78	23	2,34	3,39
			13,98	
2e série (œil droit ouvert)	2,53	68	7,59	3,72
	0,85	26	2,55	3,26
	0,79	25	2,37	3,16
	0,76	28	2,28	2,71
			14,79	
3e série (yeux ouvert)	2,47	72	7,41	3,43
	0,56	19	1,68	2,94
	0,48	16	1,44	3,00
	0,33	12	0,99	2,75
			11,52	

$$\frac{14,79 \times 100}{13,98} = 105,79$$

Que l'excitation par la lumière soit bilatérale ou unilatérale, homologue ou unilatérale croisée, lorsque c'est le médius droit qui travaille, l'excitation se montre toujours plus forte que lorsque c'est le médius gauche. Quand c'est le médius gauche qui travaille, l'excitation peut n'être pas assez forte pour compenser l'accumulation de la fatigue. Si nous comparons les

deuxièmes séries d'ergogrammes faites les yeux ouverts ou un œil ouvert aux premières séries faites, les deux yeux clos, nous voyons que les deuxièmes séries sont relativement aux premières pour le médius droit de 110,97 ; 112,30, — 108,16, — 124,51 0/0, tandis que la même comparaison donne pour le médius gauche de 89,30, — 105,21, — 105,79. Le bénéfice le plus faible pour le médius droit, 108,126, se montre dans l'expérience V, où le travail s'est effectué à une température élevée, 24° (la température extérieure étant 6°, ayant produit une excitation par elle-même, excitation qui se montre déjà dans la série initiale, les yeux clos.

Lorsqu'il s'agit du médius gauche, la troisième série, faite les deux yeux ouverts, montre les effets de l'accumulation de la fatigue. Tandis que, lorsqu'il s'agit du médius droit, cette troisième série montre encore une augmentation du travail quelquefois relativement à la seconde et toujours relativement à la première. L'excitation qui se manifeste dans le travail du médius droit est à la fois plus forte et plus durable.

Il est intéressant de remarquer que les deuxièmes séries faites les yeux ouverts, c'est-à-dire dans les conditions physiologiques, donnent, en général, un travail plus considérable que les séries d'essai faites dans les mêmes conditions. C'est que, lorsqu'un excitant physiologique a fait défaut pendant un certain temps, son action s'exalte.

2° Dans une autre série d'expériences, nous avons comparé de la même manière les effets de la lumière du jour à ceux de la même lumière traversant un verre rouge. Tantôt la lumière rouge agissait sur les deux yeux, tantôt sur l'œil du côté qui travaille, tantôt de l'autre.

Expérience VIII. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (lumière du jour)	3,15	82	9,45	3,84
	1,68	38	5,04	4,40
	1,50	32	4,50	4,68
	1,49	28	4,47	5,32
			23,45	
2e série (rouge, yeux ouverts)	3,82	88	11,46	4,34
	2,21	51	6,63	4,33
	1,86	39	4,58	4,76
	1,97	43	5,91	4,58
			29,58	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
3e série (lumière du jour)	3,70	84	11,10	4,40
	1,87	41	5,61	4,56
	1,49	33	4,47	4,51
	1,35	32	4,05	4,25
			25,23	

$$\frac{29,58 \times 100}{23,46} = 126,08$$

Expérience IX. — Médius gauche

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,49	69	7,47	3,60
	1,19	32	3,57	3,71
	1,16	31	3,48	3,74
	0,69	20	2,07	3,45
			16,59	
2e série (rouge)	3,08	88	9,24	3,57
	1,25	44	3,75	2,84
	0,93	36	2,79	2,56
	0,87	27	2,61	3,22
			18,39	
3e série (lumière du jour)	2,37	72	7,11	3,29
	1,00	35	3,00	2,85
	0,65	20	1,95	3,25
	0,67	21	1,95	3,19
			14,07	
4e série (lumière du jour)	2,07	58	6,21	3,56
	0,80	26	2,40	3,07
	0,74	20	2,22	3,70
	0,62	18	1,86	3,44
			12,69	
5e série (lumière du jour)	1,40	33	4,20	4,33
	0,57	14	1,71	4,07
	0,39	12	1,17	3,25
	0,35	10	1,05	3,50
			8,13	

$$\frac{18,39 \times 100}{16,59} = 110,84$$

Expérience X. — Médius droit

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	3,26	66	9,78	4,93
	1,73	35	5,19	4,94
	1,11	22	3,33	5,04
	0,84	17	2,52	4,94
			20,82	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
2e série (rouge, œil gauche clos)	3,97	101	11,91	3,93
	1,53	38	4,59	4,02
	1,71	40	5,13	4,27
	1,54	42	4,62	3,66
			26,25	
3e série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,85	63	8,55	4,52
	1,38	31	4,14	4,45
	1,14	24	3,42	4,75
	1,10	23	3,30	4,78
			19,41	

$$\frac{26,25 \times 100}{20,82} \times 126,08$$

Expérience XI. — Médius gauche (après une mauvaise nuit)

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,65	60	7,95	4,41
	1,03	27	3,09	3,81
	0,59	20	1,77	2,95
	0,45	14	1,35	3,21
			14,16	
2e série (lumière rouge, œil droit clos)	2,36	53	7,08	4,45
	0,72	20	2,16	3,60
	0,56	18	1,68	3,11
	0,46	14	1,38	3,28
			12,30	
3e série (lumière du jour, yeux ouverts)	1,80	38	5,40	4,73
	0,48	12	1,44	4,00
	0,25	7	0,75	3,57
	0,19	6	0,57	3,16
			8,16	

$$\frac{12,30 \times 100}{14,16} = 86,56$$

Expérience XII. — Médius gauche

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,49	56	7,47	4,44
	0,77	18	2,31	4,27
	0,87	22	2,61	3,95
	0,72	19	2,16	3,78
			14,55	
2e série (rouge, œil droit clos)	2,33	45	6,99	5,17
	1,02	24	3,06	4,25
	0,80	21	2,40	3,80
	0,80	22	2,40	3,63
			14,85	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
3e série (lumière du jour, yeux ouverts)	1,86	38	5,58	4,89
	0,60	15	1,80	4,00
	0,60	17	1,80	3,58
	0,65	18	1,95	3,61
			11,13	

$$\frac{14,85 \times 100}{14,55} = 102,06$$

Expérience XIII. — Médius droit

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,90	64	8,70	4,53
	1,74	39	5,22	4,46
	1,53	35	4,59	4,37
	1,33	29	3,99	4,58
			22,50	
2e série (lumière rouge, œil droit clos)	2,74	57	8,22	4,80
	1,68	37	5,04	4,54
	2,97	76	8,91	3,90
	1,92	52	5,76	3,69
			27,93	
3e série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,39	51	7,17	4,68
	1,32	30	3,96	4,40
	1,35	30	4,05	4,50
	1,27	27	3,81	4,85
			18,99	

$$\frac{27,93 \times 100}{22,50} = 124,13$$

Expérience XIV. — Médius gauche

1re série (lumière du jour, yeux ouverts)	2,45	52	7,35	4,71
	1,29	32	3,87	4,03
	1,07	27	3,21	3,97
	0,73	18	2,19	4,05
			16,62	
2e série (lumière rouge, œil gauche clos)	2,32	47	6,96	4,93
	1,12	26	3,36	4,30
	1,10	28	3,30	3,92
	1,09	30	3,27	3,63
			16,89	
3e série (lumière du jour, yeux ouverts)	1,65	36	4,95	4,58
	1,15	27	3,45	4,25
	0,86	21	2,58	4,09
	0,83	20	2,49	4,15
			13,47	

$$\frac{16,89 \times 100}{16,62} = 101,62$$

Dans ce groupe d'expériences nous retrouvons les mêmes différences latérales, même plus marquées. La même comparaison entre les séries d'essai et les séries faites sous l'influence de la lumière rouge donne, pour le côté droit, 126,08, — 126,08 et 124,13 0 0 et seulement 110,84 — 86,86, — 102,06, — 101,62 pour le côté gauche. La différence relative à la durée de l'excitation est moins nette que dans le groupe précédent.

Si on compare l'augmentation du travail provoquée par les excitations agissant sur l'œil du côté qui travaille et par les excitations agissant sur l'œil du côté opposé, on ne trouve que des différences inconstantes ; bien qu'en général les excitations qui portent sur le côté qui travaille, c'est-à-dire qui vont agir sur l'hémisphère du côté opposé qui commande le mouvement, se montrent plus efficaces.

II. — Dans une autre série d'expériences, nous avons étudié les effets des applications locales froides. Une boîte métallique de 12 centimètres de long sur 6 de large est remplie de glace pilée et appliquée sur la face antérieure de l'avant-bras au-dessus de l'appareil de contention de l'ergographe, soit du côté qui travaille, soit de l'autre, pour comparer encore les effets de l'excitation directe et de l'excitation croisée.

Expérience XV. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,86	55	8,58	5,20
	1,73	37	5,19	4,67
	1,44	28	4,32	5,14
	1,26	24	3,78	5,25
			21,87	
2e série (glace sur l'avant-bras droit)	5,05	104	15,15	4,85
	2,24	47	6,72	4,76
	2,04	45	6,12	4,53
	1,75	35	5,25	5,00
			33,24	
3e série (sans excitation)	2,71	51	8,13	5,31
	1,23	23	3,69	5,34
	1,48	27	4,44	5,48
	1,40	26	4,20	5,38
			20,46	

$$\frac{33,24 \times 100}{21,87} = 151,98$$

Expérience XVI. — Médius gauche

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,24	44	6,72	5,09
	1,47	33	4,41	4,45
	0,98	23	2,94	4,26
	0,97	23	2,91	4,21
			17,08	
2e série (glace sur l'avant-bras gauche)	2,57	55	7,71	4,67
	1,31	34	3,93	3,85
	1,07	27	3,21	8,97
	1,04	31	3,12	3,35
			17,97	
3e série (sans excitation)	2,21	44	6,63	5,02
	1,00	24	3,00	4,16
	0,64	16	1,92	4,00
	0,67	18	2,01	3,72
			13,56	

$$\frac{17,97 \times 100}{17,08} = 105,21$$

Expérience XVII. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,12	67	9,36	4,65
	1,80	34	5,40	5,29
	1,43	27	4,29	5,29
	1,52	29	4,77	5,48
			23,82	
2e série (glace sur l'avant-bras gauche)	4,07	91	12,21	4,47
	1,55	36	4,65	4,50
	1,77	37	5,31	4,78
	1,68	38	5,04	4,42
			27,21	
3e série (sans excitation)	2,75	47	7,05	5,00
	1,17	24	3,51	4,87
	1,84	34	5,52	5,41
	1,79	34	5,37	5,26
			21,45	

$$\frac{27,21 \times 100}{23,82} = 114,23$$

Expérience XVIII. — Médius gauche

1re série (sans excitation)	2,07	58	6,21	3,56
	1,56	31	4,08	4,38
	1,09	27	3,27	4,03
	1,17	24	3,51	4,87
			17,07	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
	—	—	—	—
2e série (glace sur l'avant-bras droit)	2,50	49	7,50	5,10
	1,16	28	3,48	4,14
	1,06	27	3,18	3,92
	1,06	30	3,18	3,53
			17,34	
3e série (sans excitation)	1,75	32	5,25	5,46
	0,86	18	2,58	4,77
	0,67	15	2,01	4,46
	0,67	16	2,01	4,18
			11,85	

$$\frac{17,34 \times 100}{17,07} = 101,58$$

On retrouve dans ce groupe les mêmes différences latérales, et, dans les expériences relatives au médius droit et au médius gauche, il y a une notable différence entre les effets de l'excitation directe et ceux de l'excitation croisée.

III. — Dans une autre série d'expériences, on a étudié les effets des excitations du goût. L'excitation était obtenue au moyen d'une goutte de la substance sapide (mesuré avec le même compte-goutte donnant 26 gouttes d'eau par 1 gramme) et déposée sur un fragment de papier Berzélius qui était placé sur la base de la langue 2 minutes avant le commencement du travail, et y restait pendant la série d'ergogrammes.

Expérience XIX. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	2,98	60	8,94	4,96
	1,51	34	4,53	4,44
	1,25	28	3,75	4,46
	1,10	25	3,30	4,40
			20,52	
2e série (saveur d'essence d'absinthe)	3,97	89	11,91	4,46
	1,92	53	5,76	3,62
	1,49	34	4,47	4,33
	1,33	29	3,99	4,58
			26,13	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
3e série (sans excitation)	2,96	59	8,88	5,01
	1,67	40	5,01	4,17
	1,11	24	3,33	4,62
	1,58	32	4,74	4,93
			21,96	

$$\frac{26,13 \times 100}{20,52} = 127,33$$

Expérience XX. — Médius gauche

1re série (sans excitation)	2,60	50	7,80	5,20
	1,00	23	3,00	4,34
	1,09	26	3,27	4,36
	0,67	16	2,01	4,18
			16,08	
2e série (saveur d'essence d'absinthe)	2,80	54	8,40	5,18
	1,03	24	3,09	4,29
	0,84	21	2,52	4,00
	0,83	21	2,49	3,95
			16,50	
3e série (sans excitation)	2,27	41	6,81	5,53
	1,13	24	3,39	4,70
	0,83	18	2,49	4,61
	0,77	17	2,51	4,52
			15,00	

$$\frac{16,50 \times 100}{16,08} = 102,61$$

Expérience XXI. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,28	64	9,84	5,12
	1,59	31	4,77	5,12
	1,19	23	3,57	5,17
	1,30	25	3,90	5,20
			22,08	
2e série (saveur d'essence de cannelle de Ceylan)	3,82	76	11,46	5,02
	2,22	50	6,66	4,44
	1,60	34	4,80	4,70
	1,31	27	3,93	4,85
			26,85	
3e série (sans excitation)	2,97	57	8,91	5,21
	2,42	50	7,26	4,80
	1,50	30	4,50	5,00
	1,47	27	4,41	5,44
			25,08	

$$\frac{26,85 \times 100}{22,08} = 121,60$$

Expérience XXII. — Médius gauche

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
	—	—	—	—
1re série (sans excitation)	2,81	55	8,43	5,40
	1,02	24	3,06	4,25
	1,01	24	3,03	4,20
	0,98	22	2,94	4,45
			17,46	
2e série (saveur d'essence de cannelle de Ceylan)	2,73	57	8,19	4,78
	1,24	25	3,72	4,96
	1,08	24	3,24	4.50
	0,90	22	2,70	4,09
			17,85	
3e série (sans excitation)	2,10	39	6,30	5,38
	1,12	24	3,36	4,66
	0,82	22	2,46	3.72
	0,50	15	1,50	3,33
			13,62	

$$\frac{17{,}85 \times 100}{17{,}46} = 102{,}23$$

Expérience XXIII. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,93	54	8,79	5,42
	1,91	34	5,73	5,61
	1,58	28	4,74	5,64
	1,61	30	4,83	5,36
			24,09	
2e série (saveur d'essence d'anis)	4,24	93	12,72	4,55
	1,85	38	5,55	4,86
	2,14	44	6,42	4,86
	2,06	43	6,18	4,79
			30,87	
3e série (sans excitation)	2,92	58	8,76	5,03
	1,65	34	4,95	4,85
	1,54	30	4,62	5,13
	2,09	42	6,27	4,97
			24,60	

$$\frac{30{,}87 \times 100}{24{,}09} = 128.14$$

Expérience XXIV. — Médius gauche

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,80	57	8.40	4,91
	1,08	24	3,24	4,50
	0,98	22	2,94	4,45
	1,02	21	7,06	4,85
			17,64	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
2e série (saveur d'essence d'anis)	2,87	58	8,61	4,94
	1,32	31	3,96	4,25
	1,15	28	3,45	4,10
	1,01	26	3,03	3,84
			19,05	
3e série (sans excitation)	2,16	39	6,48	5,53
	1,08	22	3,74	4,90
	1,25	27	3,75	4,62
	0,93	22	2,79	4,22
			16,26	

$$\frac{19,05 \times 100}{17,64} = 107,99$$

Expérience XXV. — Médius droit

1re série (sans excitation)	3,41	68	10,23	5,01
	1,50	33	4,50	4,54
	1,44	26	4,29	5,50
	1,36	24	4,08	5,66
			23,10	
2e série (goût d'essence de girofle)	4,16	102	12,48	4,07
	2,51	49	7,53	5,12
	1,86	35	5,58	5,31
	1,56	30	4,68	5,20
			30,27	

$$\frac{30,27 \times 100}{23,10} = 130,60$$

Expérience XXVI. — Médius gauche

1re série (sans excitation)	2,82	52	8,46	5,42
	1,00	28	3,00	3,57
	0,67	19	2,01	3,52
	0,61	17	1,83	3,58
			15,30	
2e série (goût d'essence de girofle)	2,64	52	7,92	5,07
	1,08	26	3,24	4,15
	0,88	21	2,64	4,19
	0,80	19	2,40	4,21
			16,20	

$$\frac{16,20 \times 100}{15,30} = 105,88$$

On retrouve, dans le groupe des expériences relatives aux saveurs, les mêmes différences latérales de réaction à une même excitation : pour le médius droit 127,33, — 121,60, — 128,14,

130,60 0/0, et pour le médius gauche seulement 102,61, — 102,23, — 109,99, — 105,88.

IV. — Dans une dernière série d'expériences, nous avons étudié les excitations olfactives qu'il est possible de latéraliser en oblitérant une narine. L'excitation est encore mise en jeu 2 minutes avant le début du travail et continue jusqu'à la fin de la série.

Expérience XXVII. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	3,15	76	9,45	4,14
	1,64	40	4,92	4,10
	1,34	35	4,02	3,82
	1,12	28	3,36	4,00
			21,75	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, excitation bilatérale)	4,07	101	12,21	4,02
	2,12	53	6,36	4,00
	1,80	44	5,40	4,09
	1,47	36	4,41	4,08
			28,38	
3e série (sans excitation)	3,76	91	11,28	4,13
	1,91	52	5,73	3,67
	1,74	41	5,22	4,24
	1,49	33	4,47	4,51
			26,70	

$$\frac{28,38 \times 100}{21,75} = 130,48$$

Expérience XXVIII. — Médius gauche

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,65	63	7,95	4,20
	1,15	32	3,45	3,59
	1,07	28	3,21	3,82
	0,85	24	2,55	3,54
			17,16	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, excitation bilatérale)	2,86	65	8,58	4,40
	1,23	36	3,69	3,41
	0,83	23	2,49	3,60
	0,96	29	2,88	3,31
			17,64	
3e série (sans excitation)	2,12	45	6,36	4,71
	0,80	19	2,40	4,21
	0,62	16	1,86	3,87
	0,58	15	1,74	3,86
			12,36	

$$\frac{17,64 \times 100}{17,16} = 102,79$$

Expérience XXIX. — Main droite

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	3,21	67	9,63	4,78
	1,56	34	4,68	4,58
	1,38	32	4,14	4,31
	1,22	28	3,66	4,35
			22,11	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, narine gauche close)	4,10	90	12,30	4,55
	2,05	47	6,15	4,36
	1,85	40	5,55	4,62
	1,51	32	4,53	4,71
			28,53	
3e série (sans excitation)	3,31	69	9,93	4,79
	1,86	40	5,58	4,50
	1,65	37	4,95	4,45
	1,54	32	4,62	4,81
			25,08	

$$\frac{28,53 \times 100}{22,11} = 129,03$$

Expérience XXX. — Médius gauche

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	2,30	67	6,90	3,43
	1,41	38	4,23	3,71
	0,84	24	2,52	3,50
	0,80	23	2,40	3,47
			16,05	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, narine droite close)	2,66	61	7,98	4,36
	1,37	38	4,11	3,60
	1,08	28	3,24	3,85
	1,06	29	3,18	3,65
			18,51	
3e série (sans excitation)	2,40	51	7,20	4,70
	1,52	39	4,56	3,89
	0,94	27	2,82	3,48
	0,85	25	2,55	3,40
			17,13	

$$\frac{18,51 \times 100}{16,05} = 115,32$$

Expérience XXXI. — Médius droit

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
1re série (sans excitation)	3,21	75	9,63	4,28
	1,73	38	5,19	5,55
	1,32	30	3,96	4,39
	1,23	27	3,69	4,55
			22,47	

	HAUTEUR totale (en mètres)	NOMBRE des soulèvements	TRAVAIL en kilogrammètres	HAUTEUR moyenne (en centimètres)
	—	—	—	—
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, narine droite close)	3,49	93	10,47	3,45
	2,04	59	6,12	3,45
	1,67	46	5,01	3,63
	1,37	36	4,11	3,80
			25,71	
3e série (sans excitation)	3,39	109	10,17	3,11
	1,81	44	5,43	4,11
	1,59	39	4,77	4,07
	1,28	30	3,84	4,24
			24,21	

$$\frac{25{,}71 \times 100}{22{,}47} = 114{,}50$$

Expérience XXXII. — Médius gauche

1re série (sans excitation)	2,44	66	7,32	3,75
	1,09	34	3,27	3,20
	0,85	26	2,55	3,27
	0,78	24	2,34	3,25
			15,48	
2e série (odeur d'essence de cannelle de Ceylan, narine gauche close)	2,58	70	7,74	3,68
	1,21	36	3,63	3,36
	0,99	34	2,97	2,91
	0,85	29	2,55	2,93
			16,89	
3e série (sans excitation)	2,18	68	6,54	3,20
	1,06	34	3,18	3,11
	0,92	32	2,76	2,87
	0,87	34	2,61	2,55
			15,09	

$$\frac{16{,}89 \times 100}{15{,}48} = 109{,}10$$

Cette dernière série est la plus intéressante. On y voit en effet : 1° la prédominance marquée de la réaction du médius droit ; 2° la plus longue durée de l'effet excitant ; 3° et, en outre, une prédominance marquée des effets des excitations homologues sur ceux de l'excitation croisée. Ce dernier caractère de la réaction se rapproche de ce qu'on observe lorsqu'on étudie le temps : le temps de réaction à une excitation croisée est plus long que le temps de réaction à une excitation homologue[1].

1. Ch. Féré, *Note sur le temps de réaction chez les hystériques et chez les épileptiques* (*C. R. Soc. de Biologie*, 1889, p. 67).

On est frappé de voir la prédominance des réactions aux excitations homologues, si marquée et si constante pour les excitations tactiles ou olfactives, se montrer inconstante et moins nette lorsqu'il s'agit des excitations visuelles. La différence peut s'expliquer par les connexions plus abondantes des nerfs optiques avec les deux hémisphères cérébraux.

M. Van Biervliet conclut de ses recherches[1], qu'il existe une asymétrie sensorielle qui paraît s'étendre à tous les organes des sens. Le côté droit chez la majorité, le côté gauche chez la minorité des sujets, est plus sensible de un neuvième environ que le côté opposé. Cette asymétrie sensorielle correspond d'ailleurs à une asymétrie motrice homologue bien connue. Le sujet en expérience est droitier sensorimoteur. On observe chez lui une asymétrie correspondante de l'excitabilité : l'hémisphère gauche qui reçoit les impressions du côté droit et commande à ses mouvements, se montre plus excitable que l'hémisphère droit. Les excitations conduites par l'intermédiaire des organes des sens produisent donc sur les centres les plus exercés des effets comparables aux effets obtenus par ceux qui ont expérimenté sur l'excitabilité directe de l'écorce cérébrale chez les animaux.

A la différence d'excitabilité des deux hémisphères correspond une différence d'aptitude à la conservation des traces, des images. Les représentations des différentes parties du côté droit sont généralement plus faciles et plus nettes que la représentation des mêmes parties du côté gauche. Sous l'influence d'une excitation sensorielle du côté gauche, une excitation de l'odorat ou d'un autre sens, il peut se faire chez l'individu le plus normal une modification brusque : les représentations du côté gauche gagnent en netteté et peuvent même devenir prédominantes.

La relation qui existe entre la motilité, l'excitabilité et la sensibilité consciente peut rendre compte de la possibilité du perfectionnement de la sensibilité par l'exercice de la motilité[1].

Ch. Féré.

1. J.-J. van Biervliet, *l'Asymétrie sensorielle* (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, août 1897). — *l'Homme droit et l'homme gauche* (*Revue philosophique*, 1899, XLVII, p. 113, 276, 371).

2. Ch. Féré, *l'Influence de l'éducation de la motilité volontaire sur la sensibilité* (*Revue philosophique*, 1897, t. XLIV, p. 591).

VI

PARTICIPATION DES CENTRES NERVEUX DANS LES PHÉNOMÈNES DE FATIGUE MUSCULAIRE

(TRAVAIL DU LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES)

I

Les différents types sensitivo-moteurs. — Il est reconnu, que les centres psycho-moteurs, qui commandent aux mouvements volontaires, occupent dans chaque hémisphère un territoire bien délimité, et qu'il existe un centre spécial pour le membre supérieur et le membre inférieur. On admet même généralement que les différents groupes musculaires, tels que les fléchisseurs et les extenseurs, possèdent leurs centres bien distincts. Néanmoins nous manquons de moyens pour mettre directement en évidence l'état d'excitabilité d'un centre psycho-moteur après la fatigue du mouvement volontaire qu'il commande. Prenons comme exemple le mouvement tel qu'il s'exécute à l'ergographe et qui consiste dans une série de flexions du doigt médius et soulèvement répété d'un poids jusqu'à extrême fatigue et impotence fonctionnelle. Cet arrêt des fonctions est-il dû à la fatigue du muscle, qui ne veut plus obéir au stimulus que lui envoient constamment les centres moteurs, ou bien est-ce le stimulus lui-même qui fait défaut? Dans ce dernier cas, il faudrait admettre que c'est la *volonté* qui s'épuise et que les centres psycho-moteurs se fatiguent bien avant que le muscle lui-même ne soit frappé.

Pour pouvoir répondre à cette question, tâchons d'explorer l'excitabilité des centres *voisins* de celui qui vient d'accomplir le travail ergographique, et cet examen nous permettra peut-être de reconnaître, si son état de fatigue ou d'excitation ne s'est pas propagé aux autres centres sensitivo-moteurs.

Si, après avoir exécuté à l'ergographe une certaine somme de travail jusqu'à l'épuisement complet des fléchisseurs du médius, on examine la force totale de flexion de la même main

en serrant un dynamomètre, on constate que l'énergie dynamométrique a diminué environ d'un quart par rapport à ce qu'elle était avant le travail ergographique. Nous avons donc perte de 25 0/0 de force musculaire par le fait de la fatigue ergographique. Cette constatation à elle seule ne suffit évidemment pas pour permettre d'affirmer que cette perte de force est d'origine centrale, car la main qui a travaillé à l'ergographe n'est peut-être pas indemne de toute altération locale.

Mais nous pouvons prendre la force dynamométrique de la main *gauche*, qui est demeurée au repos ; cet examen va nous montrer si l'exercice ergographique imposé à la main droite n'a pas retenti sur les centres psycho-moteurs du côté opposé. S'il y a retentissement, la force dynamométrique de la main gauche ne restera pas stationnaire, mais elle subira soit une diminution, soit une exaltation traduisant de cette manière un état central, déterminé par l'accomplissement du travail ergographique. Cet examen, s'il est positif, pourra, par conséquent, jeter une vive clarté sur la participation possible des centres psycho-moteurs dans les phénomènes de fatigue ergographique[1].

Mes expériences ont porté sur 18 sujets, tous étudiants en candidature en sciences de l'Université de Bruxelles. Les expériences étaient disposées en sorte qu'il fût possible d'évaluer la force dynamométrique de la main gauche à différents moments, suivant les différents degrés de fatigue accusée par la main droite, qui fournissait plusieurs courbes ergographiques. Celles-ci se suivaient à plusieurs minutes d'intervalle, temps insuffisant pour faire disparaître toute trace de fatigue antérieure.

Cet examen m'a montré qu'au point de vue de la résistance à la fatigue on pouvait admettre l'existence de deux types moteurs principaux et d'un type intermédiaire.

1° Les sujets du premier type (*type dynamogène*) sont ceux qui résistent le mieux à la fatigue (10 sur 18). Chez eux non seulement il n'existe aucune espèce de fatigue des centres nerveux volontaires après le travail ergographique, mais au con-

1. Les résultats concernant les neuf premiers sujets d'expérience ont été publiés dans les recueils suivants :

J. Joteyko, *l'Effort nerveux et la fatigue* (*Archives de Biologie*, XVI, 1899) ; — *la Résistance à la fatigue des centres psycho-moteurs de l'homme* (*Bulletin de la Soc. des Sciences méd. et nat. de Bruxelles*, 8 janvier 1900) ; — *le Quotient de la fatigue* (*Compt. Rend. de l'Académie des sciences de Paris*, CXXX, 1900, p. 527). *Les effets du travail de certains groupes musculaires sur d'autres groupes qui ne font aucun travail* (*Ib.*).

traire, il y a une légère excitation de ces centres. L'excitation centrale se traduit par une *augmentation de l'énergie dynamométrique* de la main qui n'a pas travaillé à l'ergographe. Même pulsieurs courbes ergographiques sont incapables de déterminer la fatigue des centres nerveux. Il y a toujours un effet dynamogène. Cet effet dynamogène disparaît après plusieurs minutes de repos;

2° Chez les sujets appartenant au deuxième type (*type inhibitoire*), le travail ergographique ne détermine jamais de dynamogénie et dès la première courbe leur énergie dynamométrique est en voie de décroissance. Il y a au plus perte de 20 0/0 de la force dynamométrique de la main gauche par le fait du travail ergographique de la main droite. Cette perte d'un cinquième de force ne peut être attribuée à une autre cause qu'à une perte correspondante de l'énergie des centres nerveux. Il y a eu fatigue du centre moteur cérébral correspondant au membre qui a travaillé et propagation de cet état de fatigue aux centres voisins. Comme la diminution de force dynamométrique de la main droite excède à peine celle de la main gauche, il est légitime d'affirmer, que la diminution d'énergie cérébrale est la même des deux côtés et qu'il n'y a pas à proprement parler de localisation cérébrale de la fatigue. Cet état de dépression disparaît au bout de plusieurs minutes de repos ;

3° Enfin, le *type intermédiaire* comprend les sujets, qui présentent une surexcitation motrice après la première courbe ergographique ; mais, après plusieurs courbes, ils accusent toujours un état de dépression. Il y a donc chez eux prédominance de la dépression.

Nous voyons par cet exposé, que le travail ergographique épuise totalement la force des fléchisseurs du médius, puisqu'il y a abolition complète du mouvement volontaire; mais il n'épuise pas la force des centres nerveux qui commandent au mouvement. Le peu d'intensité de la fatigue centrale permet la conclusion que *le siège de la fatigue des mouvements volontaires est situé à la périphérie.* Néanmoins la participation possible de la fatigue centrale dans les phénomènes de fatigue motrice présente un grand intérêt, car elle montre que l'épuisement des cellules cérébrales pourrait survenir pour des efforts excessifs.

Ces conclusions seront confirmées par des données encore plus probantes, que j'exposerai dans la suite. Mais, dès maintenant, il apparaît comme très probable que les centres nerveux

moteurs sont moins fatigables que les appareils terminaux.

La *réparation* des centres nerveux se fait plus vite que la réparation du muscle. Ainsi, par exemple, il faut au moins dix minutes de repos pour faire dissiper toute trace de fatigue ergographique; ce temps est limité par la réparation du muscle, car les centres volontaires se restaurent bien plus rapidement. La dépression après le travail ergographique, constatée chez plusieurs sujets, disparaît, en effet, déjà, au bout de 4 à 5 minutes de repos. Il en est de même de l'excitation, qui est la caractéristique du type « dynamogène ». Et cette disparition des effets dynamogènes ou inhibitoires du travail ergographique, après un certain temps de repos et retour à l'état normal, est même un des témoignages les plus probants de la réalité des deux types moteurs.

La réalité des types que je viens de décrire apparaît avec une évidence d'autant plus grande qu'il m'a été possible de saisir un rapport constant entre les manifestations motrices et sensitives. Parmi les 18 sujets soumis aux expériences, j'en ai choisi 5 qui présentaient des types bien tranchés au point de vue des phénomènes post-ergographiques, et j'ai examiné leur sensibilité cutanée au moyen de l'esthésiomètre, avant et après l'accomplissement du travail ergographique. Ceux qui avaient présenté un accroissement d'énergie musculaire après le travail ergographique ont accusé, dans cette série d'expériences, une exaltation de la sensibilité cutanée; ceux qui avaient montré une diminution de l'énergie dynamométrique ont accusé un émoussement de la sensibilité cutanée après le travail ergographique.

Ces données expérimentales sont en accord complet avec tout ce que nous savons sur la dynamogénie et l'inhibition. Nous savons que les excitations relativement faibles sont dynamogènes; les excitations très fortes exercent un effet inhibitoire[1]. Mais le côté nouveau de ces expériences, c'est *la possi-*

1. Parmi les auteurs anciens, *Fechner* (*Beobachtungen, welche zu beweisen scheinen das durch die Uebung der Glieder der einen Seite die der andern zugleich mit geübt werden. — Berichte der Sächs. Ges. Wiss. Nat.-phys. Classe*, 1858) et *Weber* avaient déjà vu que les effets de l'exercice d'un côté du corps se transmettaient au membre situé symétriquement de l'autre côté. Parmi les auteurs modernes, citons *Ch. Féré* (*Sensation et mouvement*, Paris, 1887) et *Patrizi* (*la Simultanéité et la succession des impulsions volontaires symétriques; — Arch. ital. de Biologie*, XIX, 1893), qui ont fait des expériences dans le même genre. Mais nous n'y trouvons aucune mention sur la diversité des types.

bilité d'établir la distinction entre deux types sensitivo-moteurs et un type intermédiaire, en prenant pour mesure l'accomplissement d'un travail qui, déprimant pour certains sujets, est excitant pour les autres. Ce travail-limite est le travail qu'on accomplit à l'ergographe de Mosso. Suivant les sujets, il détermine tantôt des phénomènes dynamogènes (*type dynamogène*), se traduisant par un accroissement de l'énergie musculaire et par une exaltation de la sensibilité générale (hypéresthésie), tantôt des effets inhibitoires (*type inhibitoire*), se traduisant par une diminution de l'énergie musculaire et par un émoussement de la sensibilité (anesthésie). Je considère ces deux types et le type intermédiaire comme étant l'expression de l'état normal, attendu que les sujets d'expériences étaient choisis parmi les individus jeunes et robustes.

La distinction des types sensitivo-moteurs repose sur des phénomènes qui se déroulent dans les centres sensitivo-moteurs et qui ont un retentissement à la périphérie. Or, dans tous les cas, et indépendamment de ses effets centraux, la fatigue à l'ergographe a toujours été totale, jusqu'à extinction complète de la force des fléchisseurs du médius. N'est-on pas en droit de dire que cette extinction de force est d'origine périphérique?

Quoique, dans ces expériences, je me sois attachée uniquement au côté purement scientifique de la question, je ne puis perdre de vue, que la pédagogie aurait quelque parti à tirer de la constatation des divers types sensitivo-moteurs. Ils fournissent, en effet, un critérium de la résistance à la fatigue des centres volontaires. Or nous savons que la fatigue intellectuelle peut, dans certaines limites, être mesurée par la fatigue des mouvements volontaires.

II

Le quotient de la fatigue. — Une courbe ergographique est composée de deux facteurs : la *hauteur* totale des soulèvements et le *nombre* des soulèvements. *Hoch* et *Kraepelin*[1] ont montré que ces deux facteurs sont indépendants l'un de l'autre, mais que leur rapport est constant pour chaque individu. Ainsi, par exemple, il peut arriver qu'une certaine cause amène un

1. *Ueber die Wirkung der Theebestandtheile auf Körperliche und geistige Arbeit* (*Kraepelin's Psychologische Arbeiten*, I, 1895).

effet excitant, se traduisant par une augmentation de la hauteur totale des soulèvements ; il ne s'ensuit pas nécessairement que le nombre de soulèvements doive être plus grand ; il peut rester le même, seulement chaque soulèvement sera plus fort. L'effet inverse peut également se produire : une cause augmente le nombre des soulèvements sans influer sur leur hauteur La caféïne, par exemple, augmente la hauteur des soulèvements sans influer sur leur nombre, tandis que l'essence de thé diminue le nombre et n'influe pas sur la hauteur. En examinant de plus près les conditions dans lesquelles ces deux facteurs sont sujets à varier, *Hoch* et *Kraepelin* arrivent à la conclusion, que la fatigue des centres nerveux ou leur excitation modifie le nombre de soulèvements, tandis que la hauteur est influencée par l'état du muscle. Le nombre de soulèvements est donc fonction du travail du système nerveux central hauteur totale est fonction du travail du système musculaire. On sait que *Mosso* avait constaté une dépression notable de la force ergographique chez plusieurs de ses collègues, dont la fatigue psychique résultait des examens qu'ils avaient fait subir aux élèves de l'Université de Turin. Or les tracés, après la fatigue psychique, diffèrent surtout des tracés normaux par une diminution du nombre de soulèvements ; la force du premier effort n'est pas diminuée ; mais la descente du tracé est très brusque et, après une dizaine de contractions, la force descend à zéro.

J'ai appelé *quotient de la fatigue* $\frac{H}{N}$ le rapport numérique qui existe entre la hauteur totale (exprimée en centimètres) des soulèvements et leur nombre dans une courbe ergographique. Nous savons que les effets de la fatigue s'accumulent, si l'on entreprend un nouveau travail avant que la fatigue précédente ne s'est dissipée. Afin de voir si l'accumulation de la fatigue est d'origine centrale ou périphérique, j'ai examiné les variations du quotient de la fatigue sous l'influence de la fatigue même. Mes expériences ont consisté à faire alterner les courbes ergographiques avec de courts intervalles de repos variant de 1 à 10 minutes, mais réguliers dans la même série de courbes. Chaque fois le sujet épuise totalement sa force à l'ergographe ; après un court repos, pendant lequel il y a restauration partielle, il donne une seconde courbe, inférieure à la première au point de vue du rendement ; après un nouveau repos, il fournit une troisième courbe, qui est inférieure à la seconde au

point de vue du travail mécanique. Chez certains sujets, le nombre de courbes fournies a été poussé jusqu'à cinq. Aux dépens de quel facteur, hauteur ou nombre, se fait l'accumulation de la fatigue?

Voici le résultat général de mes expériences, faites sur 18 sujets (élèves de l'Université de Bruxelles):

1° Le temps de repos entre les courbes successives étant insuffisant pour la restauration complète, le sujet fournit

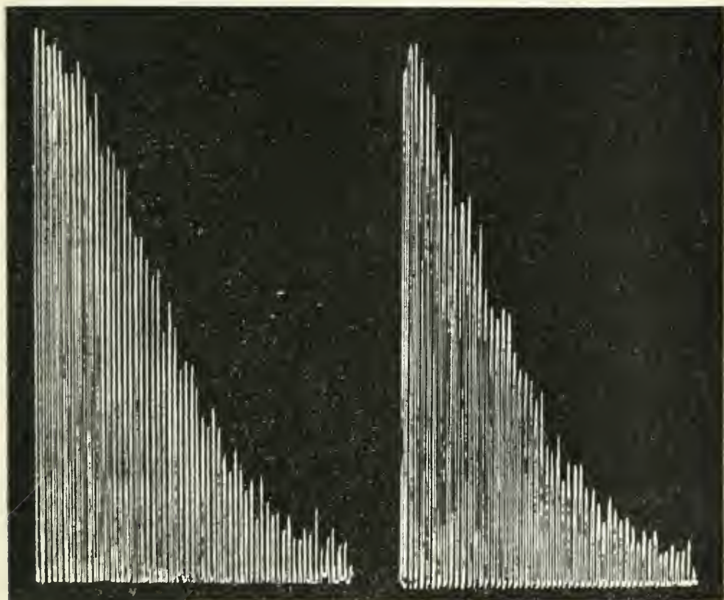


Fig. 1. — 2 courbes de fatigue ergographique fournies par Hubert à 10 minutes d'intervalle, charge 3 kilogrammes. L'accumulation de la fatigue est évidente, elle est due en grande partie à une diminution de la hauteur totale. I, courbe : 6,12 kilogrammes; II, courbe : 4,44 kilogrammes; quotients de fatigue : 3,65 et 2,85.

chaque fois un travail mécanique moindre. Cette diminution du travail mécanique se fait aux dépens des deux facteurs constituants de la courbe, mais principalement aux dépens de la hauteur. *A chaque nouvelle courbe, la valeur du quotient de la fatigue* $\frac{H}{N}$ *diminue*, ce qui signifie que la diminution de hauteur ne suit pas une marche parallèle à la diminution du nombre, mais que la diminution de hauteur est plus marquée.

La décroissance du quotient de la fatigue *a pu être* observée

chez tous les 18 sujets examinés sans distinction, et elle apparaît dans toutes les conditions de l'expérimentation, pourvu que les temps de repos soient insuffisants pour assurer la restauration complète d'une courbe à une autre. Toutefois les résultats les plus constants et les plus nets s'observent avec des intervalles de 5 à 7 minutes de repos entre les courbes successives. Il est possible qu'au point de vue de la résistance à la fatigue les sujets puissent être classés en plusieurs types, en prenant pour mesure les valeurs décroissantes de leur quotient de fatigue;

2° Si les intervalles de repos entre les courbes successives sont suffisants pour faire disparaître toute trace de fatigue antérieure, il y a, dans ce cas, égalité entre les courbes au point de vue du travail mécanique. Eh bien, on constate alors une égalité mathématique entre les quotients successifs de la fatigue. Ceci confirme pleinement les vues de *Hoch* et *Kraepelin*, qui avaient signalé les premiers que le rapport entre la hauteur totale et le nombre de soulèvements est constant pour chaque individu. En effet chaque individu possède un quotient de la fatigue qui lui est propre, de même qu'il possède sa courbe de fatigue ; mais les variations du quotient de la fatigue sont tellement considérables, suivant les jours et les heures de la journée, que, pour avoir un quotient comparable à lui-même, il faut fournir deux tracés ergographiques dans la même séance en prenant un repos suffisant entre les courbes. On voit alors qu'il existe une identité parfaite entre le travail mécanique des deux tracés, entre les deux quotients de la fatigue et entre la forme des deux courbes, si bien que la seconde semble être la photographie de la première. Il y a là, à n'en pas douter, matière à l'établissement d'une loi psycho-mécanique de l'épuisement moteur à formule mathématique ; mais je crois qu'il serait encore prématuré de la formuler;

3° Il arrive quelquefois qu'après un repos d'une durée suffisante pour assurer la restauration complète, la deuxième courbe présente une valeur légèrement supérieure au point de vue du rendement par rapport à la première (excitation et non fatigue). Dans ces cas, on constate toujours une légère augmentation de la valeur du deuxième quotient, ce qui revient à dire que le nombre de soulèvements s'est un peu accru ;

4° Nous sommes donc en présence de trois cas possibles, qu'il s'agit maintenant d'interpréter : *a*) si la restauration est complète, le quotient de la fatigue reste identiquement le même

dans les courbes successives; *b*) s'il y a accumulation de la fatigue, la valeur du quotient décroît progressivement; *c*) s'il y a excitation, la valeur du quotient de la fatigue augmente.

Grâce aux mesures dynamométriques, il m'a été possible de démontrer que le nombre de soulèvements est réellement fonction du travail des centres psychomoteurs, ainsi que l'avaient déjà antérieurement affirmé *Hoch* et *Kraepelin*. Cette démonstration permet d'expliquer toutes les variations du quotient de la fatigue.

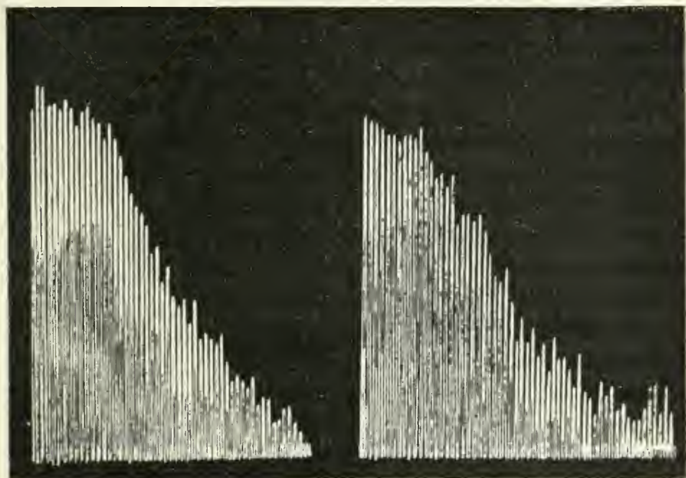


Fig. 2. — 2 courbes ergographiques fournies par Mlle Barthels à 10 minutes d'intervalle, charge 3 kilogrammes. La légère accumulation de fatigue est due à une augmentation de hauteur. I, courbe : 3,63 kilogrammes, avec une hauteur totale de 121 centimètres, avec 51 soulèvements et un quotient de fatigue de 2,39; II, courbe : 3,51 kilogrammes, avec une hauteur totale de 117 centimètres, avec 58 soulèvements et un quotient de 2.

A cet effet, j'ai examiné chez 9 sujets les rapports qui existent entre les variations du quotient de la fatigue et les variations de la force dynamométrique.

Chez 7 *sujets* appartenant au type *inhibitoire*, nous voyons, d'une part, la force au dynamomètre de la main gauche diminuer dans la proportion d'un cinquième après plusieurs courbes ergographiques accomplies avec la main droite, preuve de l'entrée en jeu d'un certain degré de fatigue des centres nerveux volontaires; en même temps nous voyons diminuer dans une faible mesure le nombre de soulèvements dans les tracés successifs.

Il existe un parallélisme presque complet entre la décroissance de ces deux valeurs : pression dynamométrique de la

main qui n'a pas travaillé et nombre de soulèvements à l'ergographe de l'autre main. Nous voyons, de la façon la plus nette, que le nombre de soulèvements est fonction du travail des centres nerveux moteurs ; car, *à une dépression centrale* (s'accusant au dynamomètre) *correspond une diminution adéquate du nombre de soulèvements.*

Chez 2 *sujets* appartenant au type dynamogène, le dynamomètre a constamment accusé une excitation post-ergographique des centres nerveux. Chez ces sujets, le nombre de soulèvements du deuxième tracé (avec intervalle de 5 à 10 minutes de repos) a toujours été supérieur au nombre de soulèvements du premier tracé, malgré que la diminution du travail mécanique dans le deuxième tracé a été manifeste. Ainsi donc la diminution du travail mécanique s'est faite ici exclusivement aux dépens de la hauteur, car le nombre de soulèvements du deuxième tracé s'était même accru. L'étude du type dynamogène nous montre aussi quê le nombre de soulèvements est fonction du travail des centres nerveux ; car, à une dynamogénie centrale correspond une augmentation adéquate du nombre de soulèvements.

5° Grâce à ces données, nous pouvons maintenant compléter nos *types sensitivo-moteurs* et répondre à la question, si le siège de la fatigue des mouvements volontaires est situé dans les centres ou à la périphérie.

Il est certain que l'excitation post-ergographique des centres nerveux du type « dynamogène » se manifeste par un accroissement de l'énergie dynamométrique, par une exagération de la sensibilité générale et par une augmentation du nombre de soulèvements du second tracé ergographique par rapport au premier. La fatigue ergographique est donc ici exclusivement due à un épuisement d'ordre périphérique, sans participation aucune des centres nerveux volontaires.

En ce qui concerne le « type inhibitoire », la dépression post-ergographique des centres nerveux se manifeste chez lui par une décroissance de l'énergie dynamométrique, par un émoussement de la sensibilité générale et par une diminution du nombre de soulèvements du second tracé ergographique par rapport au premier. Les centres psycho-moteurs participent donc ici dans les phénomènes de fatigue ergographique. Toutefois cette participation est extrêmement faible. La diminution de hauteur des tracés successifs l'emporte toujours sur la diminution du nombre de soulèvements, et nous savons que

la diminution de hauteur correspond à la fatigue du muscle. Malgré les différences qui existent entre les deux types sensitivo-moteurs, ils sont tous deux soumis à la loi de la décroissance du quotient de la fatigue, que je formulerai de la façon suivante :

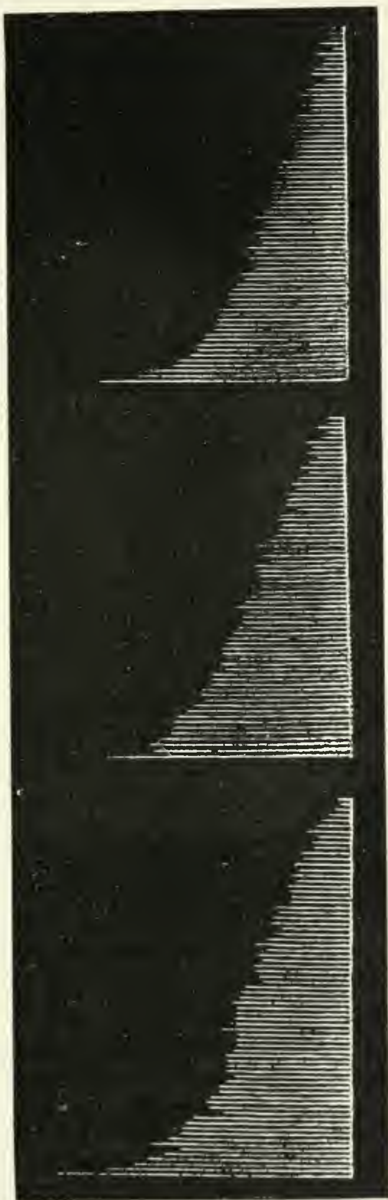


Fig. 1. — 3 courbes ergographiques données par l'auteur à 5 minutes d'intervalle, charge 3 kilogrammes. Accumulation de la fatigue due presque exclusivement à la diminution de la hauteur totale des soulèvements. Décroissance du travail : 3,60, 3,15 et 2,82 kilogrammes; quotients correspondants : 1,66; 1,59 et 1,34 kilogrammes.

Loi de la décroissance du quotient de la fatigue. — Le quotient de la fatigue $\frac{H}{N}$, *qui est le rapport entre la hauteur totale des soulèvements (exprimée en centimètres) et leur nombre dans une courbe ergographique, et qui, dans des conditions identiques, est mathématiquement constant pour chaque individu (quotient personnel) subit une décroissance progressive dans les courbes ergographiques, qui se suivent à des intervalles de temps réguliers et insuffisants pour assurer la restauration complète d'une courbe à une autre.*

La loi de la décroissance du quotient de la fatigue signifie que la fatigue des mouvements volontaires envahit en premier lieu

les organes périphériques, car des deux facteurs constituants du quotient de la fatigue, le premier (hauteur) est fonction du travail des muscles, le deuxième (nombre) est fonction du travail des centres nerveux volontaires. Le travail des centres est fonction du temps; leur pratique est proportionnelle au nombre des impulsions motrices.

III

Discussion. — Une opinion fortement accréditée parmi les physiologistes et les psychologues, c'est que les centres nerveux sont plus fatigables que les muscles. En examinant les arguments mis en avant, on s'aperçoit qu'aucun d'eux ne repose sur des expériences directes, mais que tous visent des analogies lointaines. Cette opinion sur l'extrême fatigabilité des centres nerveux s'est formée d'une façon théorique. Les centres nerveux sont tellement fragiles et si sensibles à toute cause d'altération, qu'on a cru qu'il en était de même à l'égard de la fatigue. Or il se trouve que l'expérimentation montre l'inverse : grande résistance des centres nerveux à la fatigue, extrême susceptibilité des appareils terminaux.

Les expériences de *A. Mosso* [1], faites en alternant l'incitation volontaire avec l'excitation électrique des muscles, et en comparant entre eux les résultats ainsi obtenus, sont presque les seules sur lesquelles on s'appuie généralement pour reconnaître aux centres nerveux une résistance à la fatigue inférieure à celle que présentent les organes terminaux. Pour éliminer l'action psychique dans les phénomènes de fatigue ergographique chez l'homme, *Mosso* a excité directement le nerf médian ou le muscle au moyen d'une bobine d'induction. Le muscle suit la même courbe s'il est excité par la volonté ou par l'électricité; il existe néanmoins des différences notables dans le travail mécanique et la tension des muscles dans les deux cas. *Fick* [2] avait déjà montré, en 1887, qu'avec l'excitation électrique tétanisante il n'était jamais possible d'atteindre un degré de tension de muscle aussi prononcé qu'avec l'excitation

1. A. Mosso, *la Fatigue intellectuelle et physique* (Paris, 1894); — *les Lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme* (*Arch. ital. de Biologie*, 1890, XIII, p. 187).

2. A. Fick, *Myographische Versuche am Lebenden Menschen* (*Archives des Pflüger*, vol. XLI, 1887, p. 176-189).

volontaire. *Mosso* conclut dans le même sens : avec la volonté on peut faire des efforts plus grands et soulever des poids très lourds, mais l'aptitude au travail s'épuise vite, et l'excitation nerveuse volontaire devient inefficace, tandis que l'excitation nerveuse artificielle agit encore. Lorsqu'on ne peut plus soulever un poids par la volonté, en excitant électriquement le nerf ou le muscle, on arrive à produire encore des soulèvements. De ces expériences *Mosso* tire argument pour affirmer que ce n'est pas le muscle qui est fatigué dans la contraction volontaire, attendu que celle-ci laisse encore dans le muscle un résidu de force, qui peut être utilisé par la contraction artificielle. Par conséquent, dit *Mosso*, le siège de la fatigue est situé dans les centres. Il est compréhensible que la nouveauté même du phénomène décrit par *Mosso* ait pu conduire l'illustre physiologiste italien à cette conclusion.

Les mêmes expériences furent répétées par *A. Waller*[1], avec cette seule différence que le physiologiste anglais s'est servi d'un dynamographe au lieu d'un ergographe. Il a confirmé en tous points les résultats de *Fick* et de *Mosso*. De même que *Mosso*, il a vu que, quand la volonté n'était plus efficace à soulever un poids, on obtenait encore une série de contractions artificielles. On peut disposer l'expérience de manière à obtenir plusieurs séries de contractions volontaires qui alternent avec des séries de contractions artificielles. A chaque nouvelle série, le muscle, en apparence épuisé, entre en contraction. A l'exemple de *Mosso*, *Waller* explique ce phénomène ainsi que suit : quand le muscle cesse de répondre à l'excitation volontaire, c'est à cause de l'entrée en jeu de la fatigue centrale ; le muscle, excité directement, fournit encore une certaine somme de travail. Pendant l'excitation directe du muscle les centres nerveux se restaurent. Si, après l'épuisement électrique du muscle, on parvient encore à soulever volontairement le poids, c'est parce qu'on obtient avec la volonté une force de soulèvement plus considérable qu'avec l'excitation électrique.

Telles sont les expériences qui ont servi de base à la théorie du siège central de la fatigue des mouvements volontaires. Comme nous le voyons, elles reposent sur la comparaison faite

1. A. Waller, *Report on experiments and observations relating to the process of fatigue and Recovery* (*The British medical Journal*, 1885 et 1886); — *The sense of effort : an objective study* (*Brain*, XIV, 1891, p. 179-249 et 433-436).

entre les effets de la contraction volontaire et ceux de la contraction artificielle. Tout d'abord on peut se demander s'il est possible de produire artificiellement une activité comparable à celle qui a lieu dans le fonctionnement régulier de l'organisme. Et même, en supposant qu'il n'existe aucune différence qualitative entre ces deux modes d'activité [1], les différences *quantitatives* sont suffisantes pour rendre toute comparaison impossible. Nous manquons absolument de critérium pour comparer l'*intensité* de l'effort nerveux volontaire avec l'influx nerveux mis en liberté par l'excitation électrique du muscle. Il y a plus. Tout porte à croire que l'influx nerveux, provoqué artificiellement chez l'homme, possède une intensité moindre que l'effort nerveux volontaire. Suivant *Mosso* lui-même, la ressemblance ne peut être complète, car les poids que peut soulever le muscle excité directement sont plus petits que ceux qu'il soulève par l'effort volontaire. Le tracé 8 de son livre sur *la Fatigue* a été pris en faisant soulever un poids de 1 kilogramme. « Pour faire soulever 3 kilogrammes, il fallait un courant trop fort et trop douloureux dont je n'ai pas voulu me servir, malgré le dévouement du Dr Maggiora. »

On peut admettre que, si les excitations électriques sont sous-maximales, par rapport aux excitations volontaires, qui sont maximales, c'est parce que les courants électriques très forts occasionneraient une douleur trop vive pour pouvoir être supportés. Le courant électrique excite en effet les nerfs sensitifs au même titre que les nerfs moteurs.

Cette explication tellement simple rendrait compte pourquoi le muscle, épuisé par l'excitation électrique, se contracte encore fort bien sous l'empire de la volonté. Celle-ci est un excitant maximal par rapport à l'excitant électrique, qui ne peut être que sous-maximal pour l'homme.

Beaucoup d'autres critiques ont été formulées par *Kraepelin* [2], *V. Henri* [3] et *G. E. Müller* [4]. Elles sont tellement nombreuses

1. Il paraît très probable que des différences qualitatives existent. On sait que les effets des différents excitants ne sont pas identiques. *C. Schipiloff* a montré que c'est l'excitabilité chimique qui disparaît la première dans les muscles extraits du corps, puis l'excitabilité électrique et enfin l'excitabilité mécanique.

2. C. Kraepelin, *loc. cit.*

3. V. Henri, *Revue générale sur le sens musculaire* (*Année Psychologique*, V, 1899).

4. G.-C. Müller (*Zeitschr. für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, IV, 1893, p. 122-138).

qu'il m'est impossible de les passer toutes en revue. *Müller* a attiré l'attention sur ce fait qu'avec le courant électrique on n'excite pas les mêmes muscles que ceux qui entrent en action dans le soulèvement d'un poids. Si, par exemple, nous appliquons le courant électrique sur les fléchisseurs, nous n'exerçons pas sur les muscles antagonistes la même action que celle qui est produite par la volonté; cette dernière consiste, d'après certains auteurs (Duchenne, Beaunis, Demeny), dans une contraction simultanée des muscles antagonistes, et, d'après d'autres auteurs (Hering, Sherrington), dans un relâchement de ces muscles. On ne peut donc, dit Müller, conclure de ces expériences que la fatigue, dans les soulèvements volontaires, est d'origine centrale et non périphérique.

Au contraire, nous pouvons puiser dans les résultast de Mosso lui-même des preuves de l'origine périphérique de la fatigue. D'après Mosso, les tracés de la fatigue artificielle ne peuvent être exactement comparés aux tracés de la fatigue volontaire (différence dans le poids, etc.), et cependant *le muscle suit la même courbe, s'il est excité par la volonté ou par l'électricité*. C'est donc avec juste raison que Mosso déduit de ces expériences que les phénomènes caractéristiques de la fatigue ont leur siège à la périphérie et dans le muscle; l'influence psychique n'exerce pas une action prépondérante, et la fatigue peut encore être un phénomène périphérique. Nous devons admettre, ajoute Mosso, que les muscles ont une excitabilité et une énergie propres, qu'ils épuisent indépendamment de l'excitabilité et de l'énergie des centres nerveux. Nous devons *transporter à la périphérie* et dans les muscles certains phénomènes de fatigue qu'on croyait d'origine centrale.

A côté de ces expériences ergographiques se placent d'autres observations physiologiques relatives à l'entraînement musculaire et qu'il convient de citer ici. Ainsi, par exemple, *Philippe Tissié* [1], dans son livre si intéressant sur *la Fatigue*, nous dit, que « les courbes prises par lui lors d'un record vélocipédique, indiquent que le besoin de nourriture s'est fait sentir d'abord dans les muscles avant de devenir conscient. On voit en effet la courbe descendre progressivement pendant 6 à 8 kilomètres, au bout desquels la nourriture a été réclamée. Le besoin a dû atteindre une certaine intensité pour devenir perceptible, alors qu'il a été révélé musculairement par un ralentissement

1. Ph. Tissié, *la Fatigue et l'entraînement physique*, Paris. 1897.

de la vitesse, dès qu'il a commencé à se manifester. Le besoin de réparation s'était donc fait sentir inconsciemment dans les muscles plusieurs minutes avant son arrivée aux centres psychiques. Ce tracé tendrait à admettre que le premier degré de fatigue est périphérique. »

Il est regrettable que Tissié n'ait pas voulu écouter le témoignage de cette expérience unique sur le siège de la fatigue qui lui soit personnelle, et qu'il ait affirmé « avec l'école italienne, avec les maîtres de la psychologie française », que la fatigue est toujours d'origine nerveuse (dans le sens de *centrale*).

Comme preuve du siège périphérique de la fatigue, on peut encore citer les effets bienfaisants du massage, si bien étudiés par *Zabloudowsky* [1] et par *Maggiora* [2]. Selon ce dernier auteur, on obtient du muscle qui travaille à l'ergographe, avec des périodes de 15 minutes de massage, un effet utile quadruple de celui que donne le muscle auquel on accorde des périodes équivalentes de repos. Il est vrai que le massage agit principalement par voie réflexe, en activant la circulation et en provoquant un rehaussement du tonus musculaire. Mais cette action retentit directement sur le muscle, le débarrasse des produits de déchet accumulés pendant le travail et le rend apte à fonctionner de nouveau. Ainsi donc une cause qui empêche la fatigue périphérique de se produire rétablit l'action du système nerveux sur le muscle.

Il me reste encore à passer en revue quelques arguments tirés de la neuropathologie. On sait que les hystériques ont parfois des contractures qui durent des semaines et des mois. Le muscle est contracturé sans qu'il y ait sensation de fatigue. Cette absence absolue de fatigue dans le muscle contracturé est considérée par *Ch. Richet* [3] et par *Lagrange* comme la preuve du siège central de la fatigue. Il y a fatigue de la volition. Si la volonté n'intervient pas, et si elle est remplacée par un irritant quelconque (myélite, encéphalite, strychnisme de l'hystérie), alors nulle fatigue. On peut même soutenir, ajoute Ch. Richet, que les centres nerveux moteurs ne se fatiguent que s'ils sont mis en jeu par la volonté. S'ils sont excités par d'autres agents, ils ne

1. Habloudowsky. *Ueber die physiologische Bedeutung der Massage* (*Centralbl. f. d. med. Wiss.*, 1883).

2. Maggiora, *les Lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme* (*Arch. ital. de Biologie*, XIII, 1890, p. 187).

3. Ch. Richet, *Contracture* (*Dictionnaire de Physiologie*, IV, fasc. II, p. 391, 1899).

s'épuisent ni ne se fatiguent plus que la moelle et le muscle.

On peut objecter que l'exemple de l'hystérie, qui est « la grande simulatrice », pour employer l'expression imagée de *Charcot*, ne peut être invoqué pour caractériser l'état normal. Comment expliquer, par exemple, que tant d'hystériques se passent de nourriture pendant des semaines *sans maigrir?* Les échanges, dans l'hystérie, ne nous sont qu'imparfaitement connus, et, parmi les hystériques, nous rencontrons des individus qui semblent défier les lois physiologiques les plus générales. D'ailleurs, la contracture n'est pas une contraction musculaire ordinaire, elle présente un phénomène unique dans son genre. *La température du muscle contracturé ne s'élève pas. Brissaud et Regnard*[1] ont montré, au moyen d'aiguilles thermo-électriques, que les muscles contracturés ont la même température que les muscles sains, et même qu'ils sont plus froids de quelques dixièmes de degrés.

D'autre part, il est bien établi qu'aucune élévation de température générale n'accompagne, chez les hystériques, les contractures même les plus violentes. Or il serait tout à fait impossible de supposer, fait remarquer *Ch. Richet*, que les lois thermodynamiques ne s'exercent pas sur le muscle en contracture, comme sur le muscle en contraction, et cependant le muscle contracté s'échauffe, le muscle contracturé ne s'échauffe pas! Cette expérience prouve que l'échauffement du muscle n'est pas directement lié à son raccourcissement. « L'excitation du muscle produit deux phénomènes probablement distincts, et que l'état pathologique dissocie, d'une part, l'échauffement par combustions musculaires interstitielles, d'autre part le raccourcissement du muscle par modification de son élasticité. Il peut donc y avoir *contractions musculaires* sans échauffement du muscle. »

Cette explication extrêmement ingénieuse est on ne peut plus favorable à mon opinion sur la fatigue. Mais cette contraction permanente des muscles, appelée contracture, qui ne s'accompagne d'aucun effet thermique ni de combustions interstitielles, qui ne se fait que par le seul jeu des forces élastiques, cette contraction ne peut donner lieu à des phénomènes de fatigue! Celle-ci est un phénomène d'origine essentiellement chimique. Tel pourrait être, en effet, le raisonnement, si nous devions

1. Brissaud et Regnard, *Température dans les muscles contracturés* (*Société de Biologie*, 1891, p. 348).

admettre que, dans la contracture, il n'y a pas de combustions interstitielles.

Voici, à mon avis, la façon dont il faudrait interpréter cette absence d'échauffement qui caractérise la contracture. Et, tout d'abord, est-ce là un phénomène tellement paradoxal qu'on ne retrouve rien de semblable dans d'autres circonstances? Faut-il s'adresser aux états pathologiques pour dissocier le phénomène mécanique de la contraction du phénomène thermique? Voyons ce qui se passe dans la fatigue. Si nous excitons un muscle jusqu'à extrême fatigue, alors nous observons une diminution graduelle du travail mécanique et de la chaleur; mais « la fatigue de chaleur » précède la « fatigue de contraction », en sorte qu'un muscle fatigué ne dégage plus de chaleur, mais continue encore à donner des contractions très appréciables. Ainsi donc, dans la fatigue, nous pouvons avoir des contractions musculaires sans dégagement de chaleur. *La chaleur diminue plus rapidement que le travail mécanique* (Heidenhain). — La chaleur est l'expression du travail chimique; il est pourtant impossible d'admettre que les contractions du muscle fatigué ne s'accompagnent d'aucun travail chimique. Mais il est absolument certain que le travail chimique dans un muscle fatigué est extrêmement faible et, par suite, le résidu de chaleur dégagée peut être tellement insignifiant qu'il n'est plus révélé par les instruments thermiques de mesure. La comparaison entre un muscle fortement fatigué et un muscle contracturé s'impose. Le muscle contracturé se trouve dans un état tel qu'en raison de l'étendue extrêmement restreinte de son travail chimique il ne produit pas de chaleur enregistrable; il produit néanmoins du travail mécanique. *Le muscle contracturé présente une analogie frappante avec un muscle qui se trouve dans un état d'extrême fatigue. La contracture est un état de fatigue musculaire permanente.* — C'est là, à mon avis, l'unique explication physiologique qu'on puisse donner de ce phénomène, dont la pathogénie nous échappe; il paraît toutefois certain que la contracture, qui est une fatigue permanente de certains groupes musculaires, est entretenue par une excitation permanente; celle-ci peut être d'origine centrale ou périphérique. Nous n'entrerons pas dans l'explication de ce phénomène singulier, que la température des muscles contracturés paraît même légèrement abaissée; cela pourrait être un phénomène analogue à la « variation négative de chaleur » des muscles en contraction.

Je conclus que, dans la contracture, les muscles présentent des signes évidents de fatigue, et que l'abolition du sentiment de la fatigue est un phénomène psychique, dont l'explication peut être recherchée dans la dissociation du « moi » des hystériques.

Enfin, pour affirmer que la fatigue est d'origine centrale, on a invoqué aussi les observations cliniques concernant divers types de convulsions, et dont un exemple vient d'être rapporté par *de Fleury* [1] ; on a pu enregistrer 10.000 oscillations doubles à l'heure chez un malade qui avait de la trépidation réflexe du pied ; ce phénomène, absolument soustrait à l'action du cerveau, pouvait continuer d'une manière indéfinie sans qu'il y ait aucun symptôme de fatigue. On peut répondre à des observations de ce genre, que la fatigue est presque toujours relative, rarement absolue, et qu'elle dépend de facteurs extrêmement nombreux, tels que l'intensité de l'excitant, le nombre de contractions dans l'unité du temps, le poids à soulever, la température, etc. *Maggiora* n'a-t-il pas montré que le doigt médius pouvait travailler indéfiniment à l'ergographe et soulever un poids de plusieurs kilogrammes, pourvu que le nombre des contractions n'excède pas 6 à la minute ? Dans ces conditions, le muscle, aussi bien que le système nerveux central, deviennent infatigables. Aussi, seules, les expériences rigoureusement physiologiques, qui tiennent compte de tous les facteurs, peuvent résoudre la question relative au siège de la fatigue.

Il me reste maintenant à faire quelques conclusions d'ordre général sur le rôle du système nerveux et sur celui des muscles dans les phénomènes de fatigue. Mes études sur le quotient de la fatigue et sur les types sensitivo-moteurs sont suffisamment démonstratives pour affirmer *que le premier degré de fatigue est périphérique*. Je dis : premier degré, car tout porte à croire que, pour des efforts excessifs, il y a également fatigue des centres volontaires. Cette affirmation est, d'ailleurs, basée sur des faits :

1° Le « type inhibitoire » accuse nettement un léger degré de dépression cérébrale après le travail ergographique. Nous pouvons en inférer justement que, pour des efforts plus intenses que ne l'est le travail ergographique, les distinctions entre les types s'effaceraient, et que, dans ces conditions, la participa-

1. De Fleury, *Introduction à la Médecine de l'esprit*, 5e éd., 1898, Paris.

tion des centres nerveux dans les phénomènes de fatigue serait la règle chez tous les sujets ;

2° J'ai montré d'ailleurs, dans un travail antérieur[1], que la lecture des courbes ergographiques prises en état de fatigue nous révèle ce phénomène. Entre le premier et le second tracé, la différence dans le *nombre* des contractions est très peu sensible ; *elle s'accentue davantage* entre le deuxième et le troisième tracé au préjudice de ce dernier, ce qui démontre déjà un degré plus accentué de fatigue centrale ;

3° L'observation courante nous apprend que la volonté s'épuise après un travail physique intense. Il est certain que le *surmenage des centres psycho-moteurs* existe à côté du surmenage des muscles, chez les personnes qui sadonnent d'une façon continue à des travaux physiques très intenses. *La mort par excès de fatigue* (coureur de Marathon, migration des oiseaux, records vélocipédiques, etc.) relève d'une altération du système nerveux. Par contre, dans les conditions ordinaires, la fatigue cérébrale est limitée par la fatigue périphérique.

Voici l'explication la plus plausible du mécanisme physiologique de la fatigue. Les muscles se contractent sous l'influence de leur excitant naturel, qui est le stimulus envoyé par les centres psycho-moteurs, autrement dit, l'effort. Nous savons, d'après les données de la physiologie expérimentale, que la fatigue du muscle se trouve en rapport étroit avec l'intensité de l'excitant, et que le muscle, qui semble fatigué pour une intensité donnée, se contracte encore énergiquement quand cette intensité vient à s'accroître. Dans les conditions ordinaires, l'ordre que le système nerveux envoie au muscle pour en produire la contraction n'est pas maximal. Il est facile de s'en convaincre. Quand le doigt retombe fatigué à la fin d'une courbe ergographique, on peut toujours, par un effort de volonté, produire quelques contractions plus élevées ; dans certains cas, on peut même produire une deuxième courbe. Ce phénomène a été diversement interprété, et cependant l'explication en est très simple. La fin de la courbe dénote une fatigue réelle dans les conditions où l'on s'est placé ; mais le « je veux » de l'expérimentateur ou du sujet lui-même a agi comme un nouvel excitant. Une deuxième courbe s'en est suivie. L'effet dynamogène de la suggestion rentre dans la même catégorie de faits.

Un phénomène de ce genre se produit dans tout effort volon-

1. *L'Effort nerveux et la fatigue* (*Arch. de Biologie*, XVI, 1899).

taire prolongé. La fatigue du muscle survient bien avant que l'effort soit épuisé. Un accroissement de l'effort n'est autre chose qu'une augmentation d'intensité de l'excitant pour les muscles, qui deviendront de nouveau aptes à fonctionner sous l'aiguillon de la volonté. *Mosso* a d'ailleurs montré expérimentalement avec le ponomètre, que l'excitation nerveuse que l'on envoie à un muscle pour en produire la contraction, est beaucoup plus grande quand il est fatigué que quand il est reposé. *L'effort croît avec la fatigue.* Ainsi donc la fatigue ergographique a pour effet de produire une augmentation croissante de résistance dans les muscles (preuve du siège périphérique de la fatigue), et c'est pour vaincre cette résistance que les centres nerveux doivent envoyer à la périphérie un ordre à intensité croissante. La courbe ponométrique suit donc une marche qui est l'inverse de la courbe ergographique.

Il est fort probable, ainsi que le pense *Tissié*, qu'un système nerveux débilité réagit moins efficacement contre la production des déchets qui envahissent les muscles. Nous savons en effet que le système nerveux est le régulateur de la nutrition. Quand la fatigue est extrêmement prononcée, au point de diminuer l'intensité de la décharge des centres psycho-moteurs (c'est là la caractéristique de la fatigue centrale), alors nul doute que cette fonction régulatrice du système nerveux ne soit affaiblie ou déviée. Les effets désastreux de l'accumulation de la fatigue relèvent peut être en partie de cette cause.

Enfin, voici encore un dernier argument, que nous emprunterons aux partisans de la théorie de *Mosso!* Rien ne prouve aussi bien, que les centres nerveux sont plus résistants à la fatigue que les muscles, que cette proposition de *Ch. Tissié*, observateur excellent : *On marche avec ses muscles ; on arrive avec son cerveau.*

IV

De l'infatigabilité relative des centres réflexes de la moelle épinière. — Il ne sera peut-être pas sans intérêt de m'arrêter un instant sur les résultats des recherches dans lesquelles j'ai déterminé quantitativement la somme de travail que peut fournir la moelle épinière de la grenouille, excitée au moyen de l'électricité [1].

1. J'ai accompli cette étude à l'Institut Solvay, de Bruxelles.
Voir mes travaux : *Rech. expér. sur la résistance des centres nerveux*

Warren Lombard[1] avait cru que l'arrêt des fonctions motrices se faisait dans une station intermédiaire, qui était constituée par les cellules de la moelle épinière.

J'ai réussi à démontrer que les centres nerveux spinaux étaient encore bien plus résistants à la fatigue que les centres nerveux volontaires. J'ai analysé les processus qui se déroulent dans les centres nerveux-spinaux en prenant pour mesure de leur activité le résultat de l'irritation névro-réflexe, c'est-à-dire la *secousse musculaire* consécutive à l'irritation du nerf sciatique du côté opposé. Or, si nous empêchions la contraction névro-réflexe de se produire, en arrêtant temporairement la transmission dans le nerf sciatique correspondant (électrotonisation ou ethérisation d'une portion du nerf sciatique), les centres nerveux n'en seront pas moins excités par le courant électrique tétanisant ; ils seront seulement incapables de manifester au dehors leur état d'excitation. Au bout d'un certain temps d'irritation tétanisante de la moelle épinière, on lève maintenant l'obstacle qui empêchait la production de la contraction musculaire (l'irritation de la moelle était maintenue) ; la contraction se produit instantanément, en fournissant ainsi la preuve que l'excitabilité de la moelle n'était pas éteinte après ce long travail. On peut ainsi calculer le travail fourni par les centres réflexes de la moelle : *il est au moins quatre fois plus considérable que celui des organes terminaux.*

L'arc réflexe est au moins constitué par deux neurones : neurone sensitif et neurone moteur. Les résultats obtenus s'appliquent donc aussi bien aux centres nerveux de la motricité qu'aux centres nerveux de la sensibilité. *Ils sont capables de fournir un long travail sans fatigue. On peut même dire qu'ils sont pratiquement infatigables. Les phénomènes de fatigue motrice sont dus à l'arrêt des fonctions des terminaisons nerveuses intra-musculaires.*

médullaires à la fatigue (*Annales de la Soc. des Sciences méd. et nat. de Bruxelles*, 1899, et *Travaux de l'Institut Solvay*, vol. III) ; — *Rech. exp. sur la fatigue des centres nerveux par l'excitation électrique* (*Société de Biologie*, 1899, p. 384) ; — *le Travail des centres nerveux spinaux* (*Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences*, CXXX, 1900, p. 667).

1. *Journ. of Physiology*, XIII, 1892.

V

La fatigue des organes terminaux. — Nous venons de voir que les centres nerveux, tant volontaires que réflexes, étaient incomparablement plus résistants à la fatigue que les organes terminaux périphériques. La question qui se pose maintenant est de savoir ce que nous devons comprendre par fatigue des organes terminaux : est-ce la fatigue des terminaisons nerveuses intra-musculaires? est-ce la fatigue de la substance musculaire même?

J'ai tâché de répondre à cette question dans des travaux de physiologie animale [1].

Plusieurs auteurs, *Rossbach et Harteneck*, *Waller*, *Abelous*, *Santesson*, *Wulff*, ont fait la remarque que, quand le muscle paraît être fatigué par excitation prolongée du nerf, il fournit encore une belle série de contractions quand il est excité directement. Ils en ont conclu que la fatigue périphérique atteint tout d'abord les terminaisons motrices des nerfs pour envahir ensuite le muscle; par conséquent, que l'action de la fatigue périphérique pouvait être comparée à celle qu'exercent les poisons curarisants.

J'ai eu, à maintes reprises, l'occasion de constater ce phénomène; mais une analyse minutieuse m'a démontré qu'il s'agissait de tout autre chose : la prétendue action curarisante de la fatigue ne se manifeste que quand on excite le nerf par *application directe* des électrodes sur un point déterminé du nerf; par contre, si on produit la fatigue, soit en excitant le nerf par l'intermédiaire des centres nerveux, soit en excitant le nerf du côté opposé ou les terminaisons à travers la substance musculaire, bref, si on produit la fatigue périphérique *sans toucher* le nerf par les électrodes, la diminution d'excitabilité consécutive à la fatigue est la même, si on l'examine en excitant le nerf ou en excitant le muscle. Si le nerf cesse de réagir plus tôt, c'est parce que l'application des électrodes, même pour des courants faibles, a produit l'*altération* locale du nerf.

Mais prolongeons encore l'expérience. Fatiguons une patte

1. Voir mes travaux : *Rech. expér. sur la fatigue des organes terminaux* (*Société de Biologie*, 1899, p. 386); — *la Fatigue névro-musculaire* (*Travaux de l'Institut Solvay*, 1900, IV.

de grenouille jusqu'à extinction complète de l'excitabilité musculaire et nerveuse, semble-t-il, et remplaçons le courant induit par le courant continu. Le muscle va donner maintenant toute une série de contractions idio-musculaires, telles que les a décrites *Schiff*, et qui se distinguent de la contraction névro-musculaire par leur longue durée (rappelant les mouvements péristatiques), leur naissance lors du passage du courant continu et leur lent accroissement d'amplitude. Les contractions idio-musculaires ont donc été mises en évidence au moment où les terminaisons nerveuses étaient devenues complètement inexcitables par le fait de la fatigue; c'est à ce moment seulement que le muscle a donné la contraction qui lui est propre, ce qui prouve que les contractions précédentes, obtenues par l'action du courant faradique, étaient toutes névro-musculaires. Autrement dit, contrairement à l'opinion de *Cl. Bernard*, le courant induit n'agit pas directement sur la fibre musculaire; mais, comme l'affirme *Schiff*, il n'agit que sur les nerfs et par leur intermédiaire sur le muscle. La preuve en est fournie par ces recherches : un excitant approprié (courant continu, actions mécaniques ou chimiques) peut mettre en évidence l'excitabilité propre de la substance musculaire, qui répond encore par des contractions idio-musculaires après que toute trace d'excitabilité névro-musculaire a disparu.

Je conclus ainsi à une résistance plus grande à la fatigue du muscle que des terminaisons nerveuses motrices, mais dans un sens absolument différent de celui qui est admis par les auteurs. La fatigue obtenue par l'excitant électrique induit est toujours d'origine exclusivement nerveuse, c'est-à-dire que son effet est de paralyser les terminaisons motrices. Il en est de même pour l'excitant naturel, physiologique, qui arrive au muscle par l'intermédiaire du nerf.

VI

La fatigue comme moyen de défense de l'organisme. — En nous plaçant à un point de vue biologique, nous pouvons considérer la fatigue comme une défense de l'organisme vis-à-vis des excitations trop intenses ou trop prolongées. Comme l'a établi *Ch. Richet*, il n'existe pas de moyens de défense qui ne soient en même temps fonctions de nutrition, de relation ou de reproduction, et ils peuvent être étudiés comme des fragments

d'une grande fonction, *la résistance au milieu extérieur*[1].

Or, en face des excitations innombrables que fournit la nature, l'intégrité de l'organisme serait rapidement atteinte, s'il avait à subir toutes les provocations extérieures et intérieures. S'il résiste, c'est parce qu'il possède un puissant mécanisme d'arrêt, qui intervient au moment nécessaire. Toute la vie de relation est, en effet, dominée par un phénomène d'une importance capitale : les excitants, qui sont les agents du mouvement, produisent des phénomènes d'arrêt quand leur action dépasse la mesure. Or, pendant la fatigue, les excitations cessent d'être efficaces, car la faculté de réagir a disparu. Ainsi la fatigue soustrait l'individu aux conséquences des excitations trop violentes, qui deviendraient funestes, si elles étaient perçues.

Mes recherches sur la fatigue de la motricité fournissent une base expérimentale à cette appréciation. Nous venons de voir, en effet, que l'origine de la fatigue est périphérique et qu'il existe une hiérarchie des plus accentuée entre les tissus, au point de vue de leur résistance à la fatigue. Les troncs nerveux paraissent être les plus résistants, d'après les expériences de nombreux auteurs. D'après les miennes, les centres réflexes de la moelle sont plus résistants à la fatigue que les centres psycho-moteurs, et les uns et les autres sont plus résistants que l'appareil périphérique terminal. Celui-ci, étant constitué de terminaisons nerveuses et de substance contractile, une fatigabilité plus grande doit être attribuée à l'élément nerveux terminal. Nous arrivons ainsi à cette conclusion que, dans les conditions physiologiques, *les phénomènes de fatigue motrice sont dus à l'arrêt des fonctions des terminaisons nerveuses intra-musculaires.*

On le voit, tout le mécanisme de la fatigue est constitué de façon à assurer la protection des centres nerveux vis-à-vis des excitations nocives. Avant que les centres nerveux aient eu le temps de se fatiguer, l'abolition des fonctions des terminaisons nerveuses périphériques arrête toute réaction.

Nous avons donc affaire à une défense *d'origine périphérique*, qui est réglée par la limite d'excitabilité propre aux terminaisons nerveuses. Elle ne suffit pas toujours, attendu que les organes périphériques, devenus inexcitables pour une

1. Ch. Richet. *Défense* (*Dictionnaire de Physiologie*, t. IV, fasc. III, 1900, p. 699).

intensité donnée d'irritant, sont aptes à fonctionner quand cette intensité (effort) est accrue. C'est alors qu'intervient une seconde défense, qui est la *sensation de fatigue*, mécanisme central et conscient, qui apparaît tardivement, quand le mécanisme périphérique n'a pas été suffisamment écouté. Nous manquons encore de données précises pour décider si la sensation de fatigue est liée à une fatigue réelle des centres nerveux ; il est probable que la sensation de fatigue est l'expression d'un état particulier des muscles, devenu conscient à un moment donné. L'origine de la sensation de fatigue pourrait donc être périphérique, comme c'est celle du sens kinésthésique. Quoi qu'il en soit, il paraît certain que la fatigue s'accumule progressivement dans l'organisme ; de phénomène local, elle devient phénomène général, et ce n'est que quand elle retentit sur l'ensemble de l'être vivant, qu'elle arrive à la conscience.

En résumé, je rattache la fatigue aux fonctions de défense de l'organisme. Elle rentre dans la catégorie des *défenses actives générales* (fonctions de relation), et nous pouvons y distinguer les trois modalités admises par *Ch. Richet* pour les autres fonctions de défense. Elle peut être une défense *immédiate* (arrêt des fonctions motrices par suite de la paralysie des terminaisons nerveuses) ; elle peut être une défense *préventive*, qui est la sensation de fatigue ; de même que la douleur pour les excitations sensitives, elle est une fonction intellectuelle, qui laisse une trace profonde dans la mémoire et empêche le retour d'une sensation semblable. Elle peut être enfin une défense *consécutive*, qui est l'accoutumance. Comme certains poisons, qui finissent par devenir inoffensifs, l'accoutumance rend l'organisme plus résistant aux atteintes de la fatigue.

Je crois ainsi avoir établi le rôle kiné-philattique de la fatigue (fonction défensive du mouvement).

J. Joteyko.

VII

L'EFFORT MUSCULAIRE ET LA FATIGUE DES CENTRES NERVEUX

Les recherches que nous exposons ici ont été entreprises sur les conseils de M. A. Binet, dans le but de déterminer les moyens propres à mesurer dans la fatigue provoquée par le travail d'un groupe musculaire la part qui revient à l'épuisement des centres nerveux.

Les premières expériences étaient disposées de la façon la plus simple; un dynamomètre elliptique ordinaire suffisait à provoquer la fatigue et à la mesurer. L'un de nous, Aars, procédait comme suit : deux fois par jour, le matin et le soir, il donnait deux séries de 10 pressions immédiatement successives, l'une de la main droite, l'autre de la main gauche. Dans une première période d'expériences, la main gauche travaillait la première; dans une seconde période, c'était la droite. La main droite montra constamment une force supérieure à celle de la main gauche. Mais cette supériorité est bien plus prononcée dans le cas où elle effectue les 10 pressions avant le travail de la main gauche que dans le cas où elle ne les effectue qu'après. Dans le premier cas, la différence totale est de 844 kilogrammes en faveur de la main droite; dans le second, elle n'est plus que de 547 kilogrammes. Les différences moyennes, par pression, sont $6^{kg},42$ et $4^{kg},21$.

Le tableau I permet de suivre les variations de ces différences de jour en jour.

Le maniement du dynamomètre elliptique devenant rapidement très douloureux, nous avons renoncé à employer cet instrument pour provoquer la fatigue, et nous l'avons remplacé à cet effet par l'ergographe. L'appareil dont nous nous sommes servi est l'ergographe de Mosso, muni du doigtier que Binet a fait construire. Il est disposé de telle sorte que c'est essentiellement la deuxième et la troisième articulation du médius qui travaillent, tandis que la première articulation est relativement inactive. Remarquons qu'à cet égard notre

ergographe est en quelque sorte l'inverse de celui qu'ont employé Hoch et Kraepelin dans leurs études sur l'influence des éléments du thé[1]. Le dynamomètre a été utilisé pour mesurer la force de la main gauche avant et après l'exercice de la main droite à l'ergographe; le même instrument a été employé pendant tout le cours de nos expériences.

I. — Supériorité de la main droite au dynamomètre, en kilogrammes. Différences en sa faveur pour dix pressions

	Quand elle presse avant la gauche			Quand elle presse après la gauche		
	Matin	Soir	Total	Matin	Soir	Total
	+ 39	+ 71	»	+ 53	+ 4	»
	+ 50	+ 77	»	+ 49	+ 32	»
	+ 57	+ 80	»	— 13	+ 68	»
	+ 61	+ 80	»	+ 29	+ 5	»
	+ 76	+ 63	»	+ 85	+ 74	»
	+ 97	+ 63	»	+ 60	+ 27	»
	+ 30	»	»	+ 74	»	»
Somme	410	434	844	337	210	547
Moyennes par pression	5,86	7,23	6.42	4,81	3,50	4,21

Notre méthode est analogue à celle de Mlle Joteyko, dans ses recherches sur l'effort et la fatigue[2], dont nous avons eu connaissance au cours de notre travail. Elle en diffère cependant sur un point important. Nous avons toujours mesuré la force de la main gauche au moyen de cinq pressions consécutives. Mlle Joteyko s'est contentée d'une pression unique. Or, bien que, dans certains cas, une seule pression puisse être caractéristique de l'état général du centre ou des muscles, elle peut aussi bien être due au « hasard ». Même avec cinq pressions successives, on n'est pas à l'abri d'influences difficiles à contrôler. Une conversation dans le laboratoire, une idée dynamogène viennent troubler la pureté de l'expérience. L'énergie des

1. *Psychologische Arbeiten*, I. 1895.
2. *L'Effort nerveux et la fatigue* (*Archives de Biologie*, XVI, 479-535).

centres nerveux est peu stable. La somme des résultats obtenus avec cinq pressions successives ne permet pas toujours de reconnaître les effets du travail ergographique précédent [1].

Nous nous sommes demandé si l'épuisement du médius droit, obtenu par des moyens différents, est, dans tous les cas, significatif d'une même fatigue. Pour répondre à cette question, nous avons fait varier, d'une part, le poids à soulever (de 0,5 à 4 kilogrammes) et, d'autre part, le rythme des soulèvements (intervalle de 0,7 à 2^{sec},4).

Voici le type de nos expériences. Le sujet, assis devant l'ergographe, mettait son bras droit dans l'appareil de manière à pouvoir travailler au premier signal. Il donnait 5 pressions dynamométriques de la main gauche, puis soulevait le poids de l'ergographe jusqu'à épuisement du médius. Immédiatement après cet exercice, il reprenait de la main gauche le dynamomètre et donnait 5 nouvelles pressions.

La durée de travail à l'ergographe n'était pas constante ; elle variait avec le poids à soulever et le rythme des soulèvements. Dans la plupart des expériences, elle était au moins de 2 minutes. Cet espace de temps est-il suffisant pour permettre à la main gauche de se reposer ? En d'autres termes, et en supposant que l'exercice ergographique n'ait pas lieu, un repos de 2 minutes fait-il disparaître toute trace de la fatigue provoquée par la première série de pressions ?

Nous avons, pour le voir, répété l'expérience type, mais sans faire intervenir l'exercice ergographique. Nous donnions deux séries de 5 pressions, à la main gauche, séparées par un repos de 140 secondes. Nous pouvons dire qu'en général cette durée suffit à faire disparaître la fatigue due aux premières pressions ; bien plus, l'excitation consécutive à celle-ci — excitation absolument constante chez l'un de nous — n'est pas encore amortie, et

1. L'impossibilité de saisir le dynamomètre toujours de la même façon constitue une cause d'erreur sérieuse. Les différences, dans la position de la main, peuvent entraîner des différences de pressions se montant à quelques kilogrammes. Dans nos expériences, le sujet était obligé, après chaque pression, de montrer l'instrument à l'expérimentateur, qui enregistrait les chiffres. Des changements de position et, par suite, des erreurs se sont certainement produits. Mais elles se balancent, quand le nombre des expériences est suffisant. — Une autre cause d'erreur plus grave est la douleur que provoque le maniement du dynamomètre ; elles empêchent parfois le sujet de donner tout son effort. Les résistances individuelles sont, à cet égard, très différentes. Certains savent presser sans se faire mal. Il faut peut-être rapporter à cette cause d'erreur certaines variations aberrantes ; elle n'a pu cependant modifier l'ensemble de nos résultats.

souvent les résultats obtenus à la seconde série sont plus considérables. Ces expériences n'ont malheureusement porté que sur nous-mêmes, et nous ne savons comment nos sujets se seraient comportés dans les mêmes conditions. Il conviendrait, dans des expériences ultérieures, de déterminer expérimentalement, pour chaque sujet, l'intervalle nécessaire pour faire disparaître absolument la fatigue et réduire à un minimum l'état d'excitation. En séparant par cet intervalle les pressions préliminaires et l'exercice ergographique, on obtiendrait sans doute des résultats plus constants. Nous regrettons de n'avoir pas songé plus tôt à la nécessité de ces déterminations strictement individuelles; nous croyons cependant qu'il n'y a pas là une cause d'erreur susceptible de vicier nos conclusions.

Quatre personnes se sont prêtées à un grand nombre d'expériences : nous-mêmes et MM. Ph... et S... ; MM. P..., A..., F... et Fl..., nous ont donné quelques séries de mesures. Tous nos sujets étaient habitués aux recherches de laboratoire et familiers avec les instruments employés. Ils se sont acquittés avec le plus grand soin des exercices fastidieux auxquels nous les soumettions et ont toujours travaillé avec une correction et un dévouement dont nous les remercions. A ce point de vue technique, les expériences se faisaient ainsi dans de bonnes conditions. D'autre part, nos sujets ignoraient le but et la raison de nos recherches : l'auto-suggestion n'a joué chez eux aucun rôle, cela est tout à fait certain[1].

Voici maintenant les résultats généraux auxquels nous sommes parvenu; nous ajouterons ensuite les détails nécessaires à une intelligence plus complète des faits.

Nos expériences sont au nombre de 44. Dans 17 cas, nous avons constaté une augmentation de la force de la main gauche mesurée au dynamomètre ; cette augmentation est assez considérable, en moyenne de $10^{kg},6$ pour 5 pressions, ce qui correspond à une augmentation totale de 180 kilogrammes (pour les 17 cas). Dans 27 cas, la force de la main gauche a, au contraire, diminué après le travail ergographique. Cette diminution est d'environ

1. Il nous paraît intéressant de signaler le fait suivant. En variant le poids et la vitesse, nous avons obtenu, chez le même sujet, les formes de tracé les plus diverses. En général, la hauteur moyenne augmente quand le poids diminue. Le nombre des soulèvements est, pour le poids de 4 kilogrammes, plus grand à la grande vitesse; pour le poids de $0^{kg},5$, il est, au contraire, plus grand à la petite vitesse. Les *types individuels* de tracé, dont plusieurs auteurs ont parlé, *n'ont donc qu'une valeur relative*, et sont déterminés par le poids et le rythme du travail.

8kg,6 pour 5 pressions; la diminution totale est égale à 232 kilogrammes. En s'en tenant à ce résultat sommaire, on pourrait dire qu'en général la réparation ou l'excitation des centres nerveux correspondant aux mouvements de la main gauche est ralentie par le travail du médius droit. C'est une tendance qui n'est pas très prononcée.

Mais examinons les choses de plus près. Prenons d'abord les cas où le poids à soulever était de 4 kilogrammes, le rythme des soulèvements étant différent. Ces cas sont au nombre de 21. 13 fois la force de la main gauche s'est trouvée augmentée et dans une mesure considérable : la somme des augmentations est égale à 159 kilogrammes. Il s'est produit 8 fois une diminution; elle est égale à 70 kilogrammes, c'est-à-dire moitié moins grande environ.

Comparons à ces résultats ceux des expériences où le poids à soulever était de 0kg,5. Elles sont au nombre de 20. Nous ne constatons une augmentation que 4 fois seulement; elle est faible : 21 kilogrammes au total. Dans les 16 autres cas, il y a diminution; cette diminution est considérable : 143 kilogrammes. On voit ainsi qu'il y a différence bien nette, opposition entre les effets des deux sortes de travail que nous venons d'envisager. Dans les deux cas, le médius a été épuisé, mais l'épuisement s'est produit dans des conditions dissemblables. Tantôt il résulte du soulèvement d'un poids lourd, répété un petit nombre de fois, tantôt du soulèvement d'un poids léger, répété un grand nombre de fois. C'est dans ce dernier cas qu'il modifie la force de la main gauche. En d'autres termes, ce n'est pas l'épuisement en tant que tel, c'est le nombre des soulèvements qui intervient comme facteur essentiel dans la diminution que subit la force de la main gauche.

Certaines expériences sont particulièrement démonstratives à cet égard. Parfois nous avons été obligés de suspendre l'exercice ergographique avec le poids de 0kg,5 avant que l'épuisement du médius fût complet. Des douleurs, des lésions locales, le défaut de papier noirci et d'autres circonstances tout à fait extérieures nous forçaient à interrompre le travail. Néanmoins la force de la main gauche se trouve constamment diminuée, et dans une forte proportion.

Etudions maintenant les résultats obtenus avec des rythmes différents. Le rythme du soulèvement était déterminé par un métronome. Au premier coup donné par l'instrument, nous soulevions le poids et nous maintenions le médius en flexion

jusqu'au second coup; nous laissions alors retomber le poids et nous recommencions de même au troisième coup. L'élément de travail correspond donc à deux intervalles du métronome. Nous désignerons le rythme par le nombre des coups que donnait le métronome à la minute. Les nombres adoptés ont été 50, 60, 100, 120 et 176. Les plus fréquemment employés ont été 50 et 176. Pour plus de simplicité, nous parlerons des vitesses de soulèvement : vitesse 50, vitesse 60, etc.

Dix-sept expériences ont été faites avec la vitesse faible[1] (50 ou 60). Dans 10 cas, la force de la main gauche a diminué. La diminution totale est égale à 110 kilogrammes, ce qui correspond à une diminution moyenne pour 5 pressions de 11 kilogrammes. Dans les 7 autres cas, il y a eu augmentation. Elle est relativement considérable, en moyenne de 14^{kg},5, ce qui correspond à un total de 102 kilogrammes.

Dix-huit expériences ont été faites avec la grande vitesse (176); 15 fois, il y a eu diminution; diminution totale : 105 kilogrammes, diminution moyenne : 7 kilogrammes. 3 fois, il y a eu augmentation; augmentation totale : 22 kilogrammes; augmentation moyenne : 7^{kg},3.

Nous n'avons qu'un petit nombre d'expériences avec les vitesses intermédiaires. Vitesse 100; 4 expériences. — 3 fois, augmentation : 26 kilogrammes; une fois, diminution insignifiante (1 kilogramme). — Vitesse 120; 4 expériences. — 4 fois, augmentation.

Il semble donc qu'après un travail ergographique avec la petite vitesse, il y a moins souvent diminution de la force de la main gauche qu'après un travail avec la grande vitesse Il semble de plus que l'intervalle très agréable d'environ une seconde (vitesse 100 ou 120) est favorable à l'augmentation de la force de la main gauche. Il est bon de remarquer ici qu'avec la petite vitesse le temps laissé à la main gauche pour se reposer des 5 premières pressions est beaucoup plus considérable qu'avec la grande vitesse. Dans le cas du poids lourd, ce temps de repos a été trop court dans nos expériences. On trouvera l'ensemble des résultats dans le tableau II. Il est à double entrée et permet de saisir l'ensemble des faits. Deux séries sont assez complètes : la série avec poids de 4 kilogrammes et vitesse 50, et la série avec poids de 0^{kg},5 et vitesse 176.

1. Nous n'avons qu'une expérience avec la vitesse 60 (poids de 4 kilogrammes) : nous l'avons comptée avec les expériences faites avec la vitesse voisine : 50.

Différences en kilogrammes entre les deux séries de cinq pressions. Dans la colonne N, on trouve le nombre d'augmentations en diminutions.

POIDS de L'ERGOGRAPHE	VITESSE 50 OU 60				VITESSE 100				VITESSE 120				VITESSE 144				VITESSE 176				SOMMES			
	+		—		+		—		+		—		+		—		+		—		+		—	
	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.	KIL.	N.
0.500 kil.	7	1	35	2	7	1	1	1	»	»	»	»	0	0	16	1	7	2	91	12	21	4	143	16
1.000 kil.	0	0	11	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0	0	11	2
3.000 kil.	0	0	8	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0	0	8	1
4.000 kil.	95	6	36	5	19	2	0	0	30	4	0	0	»	»	»	»	15	1	14	3	159	13	70	8
Sommes	102	7	110	10	26	3	1	1	30	4	0	0	0	0	16	1	22	3	105	15	180	17	232	27

Nous ajouterons une remarque. Au début de nos expériences — les 10 premières — les doigts, index et annulaires, étaient laissés libres. Dans les 34 autres, l'annulaire était fixé. Les diminutions et les augmentations se répartissant de la même manière dans les deux séries d'expériences, nous n'avons pas tenu compte de cette différence du dispositif dans nos calculs.

Les tables suivantes contiennent l'ensemble de nos mesures. On trouve dans la première la colonne des vitesses ; dans la seconde, les poids ; dans la troisième, les noms des sujets ; dans la quatrième, un numéro qui indique l'ordre chronologique des expériences ; dans la cinquième, la date des expériences ; dans la sixième, le nombre des soulèvements[1] exécutés. Dans les colonnes septième, huitième, neuvième et dixième, nous donnons toutes les mesures de pression prises avant et après le travail ergographique et leurs sommes. Les différences indiquées dans la onzième colonne sont les différences entre les deux sommes de pression ; l'augmentation est désignée par le signe +, la diminution par le signe —. La dernière colonne est réservée aux moyennes de ces différences ; elles indiquent assez bien la marche générale des variations. Nous avons évité en général de faire deux expériences le même jour. L'astérisque indique les quelques cas où nous avons procédé autrement. Les deux exercices ont été alors séparés par un repos considérable.

Dans un certain nombre d'expériences, le sujet a fourni deux exercices consécutifs complets. Immédiatement après la seconde série de pressions, il fournissait un nouvel ergogramme et pressait ensuite 5 fois le dynamomètre de la main gauche. Ces résultats ne sont naturellement pas consignés dans les tables ci-jointes. Dans tous les cas, nous avons constaté une diminution de la force mesurée par les 5 premières pressions. Il y avait eu trois fois augmentation de la force après le premier travail à l'ergographe (poids de 4 kilogrammes, vitesse 120) ; 1 fois diminution (poids de 0^{kg},5, vitesse 144). Voici ces résultats. La diminution a été égale à 4 kilogrammes (n° 2), à 6 kilogrammes (n° 3), à 23 kilogrammes (n° 4) avec le poids de 4 kilogrammes. Elle a été de 4 kilogrammes avec le poids de 0^{kg},5 (n° 6). Nous avons abandonné cette troisième mesure dynamométrique, qui compliquait beaucoup la question. Il conviendrait d'étudier à part la variation de la force de

1. Quand la vitesse du cylindre était constante et les soulèvements très régulièrement espacés, on s'est contenté de compter une trentaine de soulèvements et de calculer, à l'aide du compas, la somme totale.

la main gauche pendant une série d'exercices ergographiques consécutifs. Il est probable que la diminution de force atteint assez rapidement une limite, si l'intervalle entre les tracés est suffisant pour donner à la main le repos nécessaire.

On connaît la théorie que MM. Hoch et Kraepelin ont exposée dans leur travail sur l'influence du thé[1]. Ces auteurs admettent que, pour un rythme et un poids constants, le nombre des soulèvements à l'ergographe augmente, comme l'énergie des centres nerveux et que la hauteur moyenne des soulèvements augmente comme l'énergie des muscles. Nous avons attaqué un problème analogue, mais en sens inverse ; la comparaison de nos résultats avec cette théorie présentera donc un certain intérêt.

Nos sujets n'absorbaient ni caféïne ni huiles de thé ; nous ne modifions pas l'énergie de leurs muscles ou de leurs centres avant le travail. Mais nous avons constaté après le travail une modification de l'énergie centrale. La forme de cette modification est la suivante. A la suite d'un grand nombre de soulèvements d'un poids faible, il y a diminution très constante. A la suite d'un petit nombre de soulèvements d'un poids fort, la diminution est moins constante ; elle est moins importante et est souvent remplacée par une augmentation assez considérable. Cette variation est mesurée par la force de la main gauche ; la diminution que présente celle-ci après le travail du médius droit ne peut, en effet, être rapportée qu'à la fatigue des centres qui commandent ses mouvements de pression. Quand un poids faible détermine une fatigue plus profonde qu'un poids lourd, on ne peut attribuer cet effet qu'à deux facteurs : nombre des soulèvements et hauteur moyenne. La hauteur moyenne, à la vérité, est environ 2 fois plus grande dans le premier cas. Mais, comme le travail accompli est alors 8 fois plus petit par centimètre d'élévation ($0^{kg},5$ au lieu de 4 kilogrammes), il devient presque certain que la fatigue est en raison du nombre des soulèvements.

On pourrait être tenté d'expliquer cette différence entre les effets du poids léger et ceux du poids lourd, en admettant que le soulèvement de ce dernier provoque très tôt des douleurs et détermine ainsi l'arrêt du travail avant que les centres aient eu le temps de s'épuiser. Cette hypothèse, ou toute autre analogue, est assurément possible. Mais ce qu'il faut retenir en

1. *Psychologische Arbeiten*, I, 1895.

VITESSE	POIDS EN KILOS	SUJET	NUMÉRO	DATE	NOMBRE DE S.	AVANT					SOMME	APRÈS					SOMME	DIFFÉRENCES	MOYENNES
50	0,5	Aa.	36	11/12	406	43	42	42	40	36	203	46	46	41	39	38	210	+ 7	— 9,33
		L.	29	13/12	405	38	38	40	41	36	193	36	37	35	36	36	180	— 13	
		Aa.	42	20/12	535	31	35	35	31	35	167	29	30	30	29	27	145	— 22	
	1,0	Aa.	25	29/11	435	52	46	49	42	41	230	44	48	46	43	42	223	— 7	— 5,50
		L.	26	22/11	109	41	41	37	36	39	194	42	37	38	36	37	190	— 4	
	3,0	Ph.	27	29/11	112	35	35	32	34	29	165	30	31	32	30	34	157	— 8	— 8,00
	4,0	Aa.	32	6/12	40	49	49	44	46	46	234	46	45	47	44	43	225	— 9	+ 3,55
		Aa.	12	31/5	72	45	44	42	41	39	211	45	42	39	39	37	202	— 9	
		L.	13	31/5	74	35	33	31	32	31	162	35	31	29	29	31	155	— 7*	
		L.	16	21/6	40	39	39	40	39	39	196	39	35	34	36	35	179	— 17*	
		P.	20	28/6	42	38	34	36	32	32	172	36	29	36	30	27	158	— 14	
		Aa.	18	21/6	54	42	40	37	40	35	194	39	45	43	41	39	207	+ 13*	
		Aa.	21	28/6	45	44	43	39	41	38	205	41	42	43	41	43	210	+ 5	
		L.	19	28/6	41	39	38	32	31	34	174	39	37	35	36	37	184	+ 10	
		L.	38	13/12	46	43	42	41	35	40	201	45	44	42	40	39	210	+ 9	
		S.	28	29/11	37	38	39	31	32	29	169	32	32	36	36	36	179	+ 10	
60	4,0	Aa.	1	9/5	81	37	33	32	28	25	155	43	42	35	40	43	203	+ 48	

100	0,5	Aa.	43	22/12	145	50	45	40	42	45	222	46	43	44	45	43	221	— 1	+ 3,00
		L.	40	20/12	434	42	40	34	42	37	195	43	41	39	39	40	202	+ 7	
	4,0	L.	44	22/12	41	39	40	40	35	37	121	37	40	38	39	35	199	+ 8	+ 9,50
		Aa.	41	20/12	76	47	42	40	41	43	213	44	46	46	43	45	224	+ 11	
120	4,0	Aa.	5	9/5	105	48	42	47	44	41	222	47	46	45	40	40	222	+ 0*	+ 7,50
		S.	2	9/5	55	39	36	33	35	32	173	41	37	35	30	34	178	+ 5	
		Cl.	3	9/5	68	35	36	29	26	27	146	37	33	36	32	30	168	+ 22	
		L.	4	9/5	110	38	33	32	29	32	164	38	32	33	33	31	167	+ 3	
144	0,5	Aa.	6	17/5	479	46	44	44	41	35	210	40	41	40	37	36	194	— 16	— 16,00
176	0,5	Cl.	9	17/5	203	34	37	38	38	36	183	38	38	36	36	34	182	— 1	— 6,50
		S.	7	17/5	170	43	37	35	39	36	190	39	41	37	36	34	187	— 3	
		H.	8	17/5	190	35	40	40	37	38	190	44	32	35	34	36	185	— 5	
		Fl.	10	17/5	355	35	37	37	36	35	180	34	36	36	36	36	178	— 2	
		A.	14	31/5	300	43	39	50	46	45	223	40	39	43	41	38	201	— 22	
		L.	11	31/5	240	36	37	30	30	29	162	35	31	31	25	26	148	— 14	
		L.	22	28/6	151	40	36	36	35	38	185	40	36	31	29	31	167	— 18*	
		Aa.	17	21/6	170	41	44	40	40	38	203	37	42	40	38	32	196	— 7	
		Aa.	24	28/6	115	44	42	39	32	39	203	40	41	41	37	37	196	— 7*	
		Aa.	30	3/12	170	50	45	42	45	45	227	41	46	44	45	42	218	— 9	
		L.	31	6/12	101	40	40	42	42	43	207	41	43	40	38	40	202	— 5	
		Ph.	39	13/12	135	36	36	34	27	25	158	29	31	32	30	31	153	— 5	
		L.	15	21/6	180	38	38	38	34	29	178	41	32	35	34	33	182	+ 4	
		P.	23	28/6	150	32	30	33	34	31	160	35	32	34	31	31	163	+ 3*	
	4	S.	34	6/12	87	31	36	30	36	35	168	36	37	38	36	36	183	+ 15	+ 0,25
		Ph.	33	6/12	170	35	33	32	31	27	158	31	30	31	27	30	149	— 9	
		L.	35	11/12	65	37	41	36	37	37	188	40	37	37	34	37	185	— 3	
		Aa.	37	13/12	75	49	45	43	44	41	222	47	46	42	43	42	220	— 2	

tous cas, c'est que le travail mécanique que les centres ont commandé n'est pas proportionnel à l'épuisement mesuré par la diminution de la force de la main gauche. Ainsi on peut trouver une augmentation de la force de la main gauche après un travail mécanique considérable avec le poids lourd et, au contraire, une diminution après un travail moindre ou égal avec le poids léger. Considérons, en effet, quelques exemples.

A la vitesse 176, et avec le poids de $0^{kg},5$, on accomplit un travail un peu moins grand qu'avec le poids de 4 kilogrammes, que la vitesse soit 50, 120 ou 176. Le travail effectué à la vitesse 120, avec un poids de 4 kilogrammes, est particulièrement important ; néanmoins on ne trouve, à la suite de ce travail, qu'une augmentation de la force de la main gauche. Voici quelques exemples : Le travail mécanique mesuré sur l'ergogramme n° 17 (poids $0^{kg},5$, vitesse 176) est égal à environ $2^{kg},040$; à la suite de ce travail, la force de la main gauche s'est trouvée diminuée de 7 kilogrammes. Le travail mesuré de même sur l'ergogramme n° 18 (poids 4 kilogrammes, vitesse 50), donné par le même sujet (Aa...), est égal à environ $2^{kg},332$; à la suite de ce travail, la force de la main gauche s'est trouvée augmentée de 13 kilogrammes. Le travail fourni par le sujet Ph... (ergogramme n° 39, poids $0^{kg},5$, vitesse 176) est égal à $2^{kg},362$, chiffre très voisin du précédent. Mais il a eu un effet bien différent : la force de la main gauche a diminué de 5 kilogrammes. Chez L... (ergogramme n° 4, poids 4 kilogrammes, vitesse 120), on trouve, après un travail de $8^{kg},800$, une augmentation de la force de la main gauche égale à 3 kilogrammes. La fatigue qui se révèle par notre procédé ne varie pas comme le travail mécanique que les centres ont commandé ; elle dépend de la valeur du poids et du rythme des soulèvements.

L'épuisement constaté à l'ergographe n'est donc pas toujours l'expression d'un même état de fatigue des centres nerveux. On peut se demander si, en considérant le muscle, on verrait apparaître des effets analogues ; si, par exemple, l'épuisement dû à un travail faible, mais longtemps continué, est plus complet et plus durable que l'épuisement provoqué par un travail considérable, mais de courte durée. Il conviendrait d'étudier la question pour chacune des mains, isolément. Si d'ailleurs après l'épuisement produit par un travail faible et prolongé, le rétablissement de la force exigeait un temps plus long qu'après un autre travail, il serait difficile de déterminer si l'effet est de nature centrale ou périphérique. Mais cette ques-

tion ne nous intéresse pas directement ici : les effets que nous avons constatés dans la main gauche à la suite d'un travail effectué par la main droite sont nécessairement de nature centrale.

Nous avons cherché à analyser les sensations que nous éprouvions pendant les différents exercices que nous fournissions à l'ergographe, et nous avons prié nos sujets de nous dire ce qu'ils pouvaient remarquer. De plus, et antérieurement aux recherches que nous venons d'exposer, nous avons fait plusieurs expériences ergographiques dans le but d'étudier notre état intérieur. Ces dernières se distinguaient de celles que nous avons décrites en ce que les deux doigts, index et annulaires, étaient immobilisés dans les tubes de fixation, comme on le fait d'habitude. Nous avons tous remarqué que, dans ce cas, l'arrêt du travail se produisait bien avant que le sentiment d'une fatigue complète apparût ; il était provoqué par des douleurs souvent très violentes de l'avant-bras, vers le poignet. Désirant produire une fatigue aussi grande que possible, nous avons renoncé à cette pratique, et nous avons laissé soit l'index, soit l'index et l'annulaire libres, afin de supprimer les douleurs dans la mesure du possible. On a vu plus haut que les doigts index et annulaire étaient libres dans nos premières expériences (1-10) ; dans les 34 dernières, l'annulaire seul était fixé. Ce procédé, tout en maintenant la main suffisamment immobile, n'est pas douloureux. Nous n'avons parlé que des douleurs localisées dans l'avant-bras. Il faut ajouter que, dans la plupart des cas, la fatigue du médius se manifestait par de la douleur. L'apparition, l'intensité et la localisation de cette douleur variaient d'ailleurs dans les différentes conditions. Avec le poids lourd, elle apparaissait très tôt et était très constante ; avec le poids faible et la petite vitesse, elle ne se manifestait pas toujours et en tous cas très tard. Elle était alors remplacée par un sentiment de profond ennui, qui pousse à interrompre l'expérience avant que l'épuisement ne soit complet. Il se peut que ces douleurs constituent toujours, en réalité, le sentiment de fatigue qui provoque l'arrêt du travail. Est-il nécessaire d'ajouter que nous ne confondons pas ces douleurs musculaires avec les douleurs tout extérieures dues au contact avec les bords de l'appareil métallique [1] ?

1. J'ajoute une observation personnelle. Pendant le travail à rythme rapide, que le poids fût lourd ou léger, mais surtout dans ce dernier cas, — le travail étant alors prolongé davantage, — j'ai constamment éprouvé

Les expériences qu'il nous reste à décrire avaient été instituées pour étudier plus spécialement les sensations de fatigue. Nous en donnerons sommairement le résultat.

Dans une première série d'expériences, le sujet maintenait suspendu un poids de 2 kilogrammes, par la flexion continue du médius. Il signalait l'apparition d'une nouvelle sensation, ce qui permettait à l'expérimentateur de noter l'endroit correspondant du tracé ; l'exercice terminé, il décrivait les sensations qu'il avait signalées. Nous avons ensuite procédé de même pendant un travail ergographique ordinaire (poids de 2,0 ou de 2^{kg},5). Nous avons constaté ainsi des différences individuelles. Chez certains sujets, les douleurs apparaissent brusquement ; chez les autres insidieusement. Quelques-uns ont indiqué à un moment donné une sensation d' « effort » particulière. Mais nous n'avons pas obtenu de description précise de cette sensation.

Dans une autre série d'expériences destinées à montrer si l'impulsion nerveuse, l'effort, augmente comme la fatigue, nous avons employé la méthode suivante : deux poids indépendants, égaux l'un à 2 kilogrammes, l'autre à 0^{kg},5, étaient suspendus au doigtier de l'ergographe. Le sujet maintenait ce double poids soulevé à un point déterminé par une tige fixe qui venait en contact avec son doigt fléchi, et qui lui servait de repère. Toutes les quinze secondes, l'expérimentateur, dissimulé derrière un écran, soulevait brusquement le poids de 2 kilogrammes en laissant celui de 0^{kg},5 agir seul. Le doigt du sujet était à ce moment le siège d'une flexion brusque. Cette flexion brusque est proportionnelle à l'effort fourni. On pouvait s'attendre à ce que l'effort nécessaire pour maintenir le poids élevé augmentât avec la fatigue et que, par suite, les flexions brusques augmentassent dans la même proportion. Il n'en est rien, en général. Deux fois seulement nous avons constaté une telle augmentation ; dans tous les autres cas (10), nous avons trouvé constance ou diminution. Or comparons ce résultat à celui obtenu dans des conditions d'expérience semblables, mais avec des poids différents (0.5 ou 1,0 ou 3^{kg},0 d'une part, et 0^{kg},5 de l'autre) ; les flexions brusques sont nettement dissemblables, fortes pour le poids lourd, faibles pour le poids léger. Ceci semblerait indiquer que l'effort réel n'augmente pas avec la fatigue et le sentiment d'effort.

un sentiment particulier : « enervement, agacement ». Le mouvement devenait à la fin très pénible, parce que les doigts étaient contracturés. L. des B.

Nous avons parlé du travail de M[lle] Joteyko. Il nous paraît intéressant d'y revenir plus en détail et de comparer ses résultats avec les nôtres. A la suite du travail ergographique de la main droite, M[lle] Joteyko trouve que la force de la main gauche diminue dans une forte proportion. Cette diminution est beaucoup plus considérable que celle que nous avons observée. Elle mesure environ 1/5[e] de la force normale (avant le travail ergographique de la main droite). Dans nos expériences, la diminution moyenne a été de 1[kg],18, pour 5 pressions ; c'est-à-dire 1/150[e] environ de la force normale. La différence est, on le voit, notable. Mais les résultats de M[lle] Joteyko appellent quelques critiques. L'auteur parle d'une diminution « moyenne » de 1/5[e] ; mais la « moyenne » n'est pas entendue ici dans son sens strict. M[lle] Joteyko l'a obtenue en éliminant 2 sujets, qui présentaient un type aberrant, sur les 9 qui ont été examinés. N'insistons pas sur ce point ; les résultats individuels n'en sont pas moins très différents des nôtres. La différence peut tenir à plusieurs raisons. Les conditions d'expériences devaient être assez différentes. L'auteur n'indique pas à quel rythme travaillaient ses sujets. Il a employé des poids lourds ; mais l'ergographe dont il s'est servi était disposé de manière à permettre un travail mécanique bien plus grand que dans nos expériences. Mais il y a plus. Les sujets de M[lle] Joteyko ne donnaient chaque fois qu'une pression au dynamomètre. Or bien des personnes présentent, à cet égard, un caractère spécial. Le premier effort qu'ils fournissent est le plus considérable. Immédiatement après, par suite d'une fatigue centrale ou périphérique, ou encore des douleurs locales que l'instrument provoque, leur force tombe, et ils sont incapables, même après un repos de 60 ou 80 secondes, d'atteindre les chiffres qu'ils ont amenés au début, même quand aucun travail ergographique n'est intervenu. L'existence de ce type a été montrée ici même (*Année psychologique*, IV) et M[lle] Joteyko elle-même décrit des expériences où elle a étudié le développement de la force de la main droite au dynamomètre, en laissant entre les pressions successives un intervalle de 10 secondes. Elle a précisément trouvé que 2 des 4 sujets examinés perdraient l'un, 1/25[e] de sa force, l'autre 1/12[e]. Il faut ajouter que, dans ces expériences, elle se servait d'un dynamomètre à bords mousses, tandis que, dans les recherches dont nous discutons la valeur, le dynamomètre employé était le dynamomètre ordinaire, bien plus douloureux à manier. En conclusion, nous estimons qu'il

faut attendre avant d'admettre la diminution de 1/5e que subirait l'énergie des centres nerveux après le travail ergographique. Dans le cas où nous avons noté la diminution la plus constante (grande vitesse ; poids léger), celle-ci n'a été que d'environ 1/28e. Dans une seule expérience (n° 42), elle a atteint un peu moins de 1/7e de la force normale. Nous pensons, comme Mlle Joteyko, que la fatigue provoquée par le travail de la main droite peut avoir une répercussion sur les centres qui commandent les mouvements de la main gauche, mais nous estimons que les chiffres qu'elle donne sont faussés par les causes d'erreur que nous avons indiquées.

Mlle Joteyko a groupé les sujets en trois catégories, d'après leur résistance à la fatigue. La première comprend ceux qui présentent le plus souvent une augmentation de la force de la main gauche après le travail ergographique de la droite ; une seconde, ceux qui présentent cette augmentation moins souvent ; une troisième, ceux qui ne la présentent jamais. Nous croyons que, pour se faire une idée complète des divers types de résistance, il ne suffit pas de se servir d'un seul poids et d'un seul rythme. Nous avons vu que, pour des poids et des rythmes différents, les types de résistance varient chez le même individu.

Mlle Joteyko a consacré un dernier chapitre de son travail à la « loi de l'épuisement ». L'auteur part du fait suivant : Supposons qu'un sujet effectue plusieurs exercices séparés par des intervalles relativement courts. A chaque ergogramme, on constate, en général, une diminution du travail. Dans ses expériences, Mlle Joteyko avait choisi des intervalles soit de 5, soit de 10 minutes ; ce sont les intervalles qu'avaient adoptés Hoch et Kraepelin dans leurs recherches (*Psych. Arbeiten*, I, p. 385). Les résultats, néanmoins, sont bien différents, et il semble que la réparation due aux intervalles de repos a été moins complète chez les sujets du laboratoire de Bruxelles que chez ceux du laboratoire d'Heidelberg. Mlle Joteyko dit que le travail diminue déjà à la deuxième et à la troisième courbe et que la quatrième n'existe quelquefois qu'à l'état d'ébauche; Hoch et Kraepelin, au contraire, ont toujours obtenu une quatrième courbe très importante, et même une septième et une douzième courbe; et cela dans les expériences normales — c'est-à-dire sans absorption préalable de thé ou de caféine. On ne s'explique pas cette énorme différence, dont Mlle Joteyko n'a pas essayé de donner les raisons.

Guidée par les recherches suggestives de Hoch et Kraepelin, Mlle Joteyko a voulu se rendre compte si la diminution du travail qu'elle constatait devait être attribuée à la diminution du nombre des soulèvements ou à celle de la hauteur. La question est, en effet, fort intéressante; mais une interprétation inexacte des faits aussi bien que des théories a empêché Mlle Joteyko de mettre en valeur les résultats de ses patientes recherches et les conclusions auxquelles elle est arrivée sont peu intelligibles.

Mlle Joteyko croit reprendre les idées des psychologues allemands, en distinguant la « hauteur totale » de la courbe ergographique et le nombre des soulèvements, « facteurs indépendants l'un de l'autre et que l'on peut étudier séparément ». C'est là ce que Hoch et Kraepelin n'ont pas dit, et c'est ce qu'ils se seraient bien gardés de dire. La hauteur totale n'est pas indépendante du nombre des soulèvements. Mlle Joteyko a confondu hauteur totale et hauteur moyenne, et cette confusion en a entraîné d'autres. Hoch et Kraepelin avaient parlé du rapport caractéristique pour chaque individu, entre le nombre des soulèvements et la hauteur de soulèvements (ils emploient le mot *hubgrösse*, et entendent par là la hauteur de tel soulèvement, et non la hauteur totale des soulèvements).

Mlle Joteyko déclare que le rapport numérique qui existe entre la hauteur totale des soulèvements et leur nombre est constant pour chaque individu, et elle appelle ce rapport le « quotient de fatigue ». Ce rapport est celui que Hoch et Kraepelin nomment plus simplement, et comme tout le monde, la hauteur moyenne. Ces notions confuses ne tardent pas à égarer Mlle Joteyko. Elle admet, par exemple (p. 514), que « la diminution du travail mécanique » pourra être « due exclusivement à la diminution du nombre des soulèvements » ; « exclusivement », c'est-à-dire sans diminution de la hauteur totale. Le poids à soulever étant constant, et le travail n'étant que le produit du poids par la hauteur totale, il n'y a pas lieu de s'étonner que « ce cas ne se présente jamais ». Sans doute. l'auteur a voulu dire que jamais une diminution du nombre des soulèvements n'a été compensée par une augmentation de la hauteur moyenne, de telle sorte que la hauteur totale et le travail mécanique demeurent constants. Ces expressions mal choisies dissimulent un fait qui serait très intéressant, à savoir que la diminution de la hauteur totale a toujours été plus grande que la diminution du nombre des soulèvements. en

d'autres termes, qu'il y a toujours eu diminution de la hauteur moyenne. Voilà ce qu'il est un peu difficile de trouver derrière la formule : « Le rapport des quotients de fatigue est plus grand que l'unité. C'est l'unique cas qui se présente » (p. 516). Cette formule est d'ailleurs en désaccord avec quelques-unes des expériences rapportées, non seulement l'expérience II (p. 516) où on trouve augmentation de la hauteur moyenne, mais aussi l'expérience VIII (p. 524 et, *fig.* 10, p. 525) où le nombre des soulèvements a diminué de 100 à 44, et la hauteur moyenne a augmenté de 2,57 à 3,32. Mlle Joteyko cherche d'ailleurs à expliquer cette exception à sa règle.

Nous devons insister sur ces questions de forme. Elles conduisent en effet à de véritables erreurs. Mlle Joteyko constate que, au cours de 3 exercices ergographiques successifs, le travail mécanique décroît dans la proportion : 100, 73, 54, tandis que la hauteur totale des soulèvements diminue dans la proportion : 100, 74, 52. Le travail mécanique étant égal à la hauteur totale multipliée par le poids, la petite différence entre les deux proportions ne peut être due qu'à l'emploi inopportun de telles opérations arithmétiques (sans doute la combinaison d'expériences où l'on se servait de poids différents : 3 et 4 kilogrammes). Or Mlle Joteyko tire des conséquences du parallélisme de ces proportions. « Nous voyons, dit-elle, de la façon « la plus nette, que la décroissance des hauteurs suit une « marche parallèle à la décroissance du travail mécanique. « Autrement dit, l'accumulation de la fatigue est due, en « grande partie, à la décroissance de la hauteur totale, et « celle-ci est l'indice de la fatigue du muscle » (p. 530). Il n'est pas étonnant qu'une proportion dont les termes sont multipliés par un seul et même facteur reste égale à elle-même ; mais il est fâcheux de tirer de cette égalité une conclusion sur les causes de la fatigue.

Il serait très intéressant de continuer ces expériences ; mais en se rappelant que, si la hauteur est significative de l'état du muscle et non des centres, c'est de la hauteur de chaque soulèvement, et ensuite de la hauteur moyenne qu'il s'agit et non de la hauteur totale. Tout au contraire, la hauteur totale est déterminée, en partie, par le nombre des soulèvements. L'expérience VIII (p. 525) montre assez clairement comment telle variation de la hauteur totale peut être due exclusivement à la variation du nombre des soulèvements. Comment donc peut-on considérer la hauteur totale comme fonction du muscle, tout

en voyant dans le nombre une fonction des centres nerveux? C'est une objection très grave contre la forme que l'auteur a donnée à ses théories. Sur la question de fait, nous admettons avec lui que l'excitation des centres peut augmenter le nombre des soulèvements, et rester sans grande influence sur la hauteur. Un certain nombre de ses expériences paraît le démontrer, aussi bien que celles de Hoch et Kraepelin et que les nôtres. Mais il conviendrait de reprendre les recherches, en prenant un grand nombre de mesures dynamométriques, pour se renseigner exactement sur l'état de la main gauche, et en variant, d'autre part, le poids et le rythme du travail pour découvrir l'influence des épuisements différents sur la forme des tracés subséquents. Tant que ces questions ne sont pas résolues, toute conclusion générale est prématurée. Nous n'avons pas encore attaqué ces problèmes expérimentalement ; nous pensons, comme Mlle Joteyko, que celui qui veut étudier l'importance relative du nombre des excitations nerveuses et du travail musculaire fourni à chaque excitation, dans la production de la fatigue, a un vaste champ de recherches devant lui.

KRISTIAN B.-R. AARS.
J. LARGUIER DES BANCELS.

VIII

LE TRAVAIL INTELLECTUEL DANS SES RAPPORTS AVEC LA FORCE MUSCULAIRE MESURÉE AU DYNAMOMÈTRE

L'étude que j'expose a été entreprise dans le but de rechercher dans quelle mesure l'effort intellectuel influe sur la force musculaire ; cette question présente quelque intérêt pédagogique.

Mais, au cours des nombreuses expériences dont on lira plus loin les résultats, j'ai pu me convaincre qu'il existait de multiples causes d'erreurs, contre lesquelles il est d'autant plus nécessaire de se mettre en garde qu'elles sont inséparables d'un tel genre de recherches.

On ne s'étonnera donc pas de voir une bonne partie de ce travail consacrée à la technique des expériences. C'est ainsi que je serai amené, d'une part, à rechercher si la force musculaire est mesurable au dynamomètre et comment elle peut l'être et, de l'autre, à indiquer le sens que j'ai donné à cette expression : travail intellectuel.

I

Du dynamomètre comme moyen de mesurer la force musculaire. — Est-il bon d'employer le dynamomètre pour mesurer la force musculaire avant et après les expériences de travail intellectuel ? Cette question se pose aujourd'hui d'autant plus que bon nombre d'expérimentateurs, frappés par les embarras de toutes sortes que cause l'emploi de la méthode graphique et des ergographes à poids ou à ressort se sentent réellement tentés par la commodité du dynamomètre facilement transpor-

table et toujours prêt à être employé. Et cependant les critiques n'ont pas manqué à ce petit appareil. Je n'en nierai pas les inconvénients et, comme tout le monde, j'ai remarqué que la douleur parfois intense causée par l'ellipse d'acier du dynamomètre de Régnier, la transpiration des mains, la mauvaise position de l'appareil empêchent le sujet de fournir à un moment donné toute sa force disponible et sont de nature à vicier singulièrement les résultats. Il est évident, d'autre part, que la complexité des forces motrices en jeu, que le concours d'un nombre assez considérable de muscles (on en compte, en effet, 21 dans l'avant-bras et 12 dans la main) mettent l'expérimentateur dans l'impossibilité d'affirmer si l'énergie accusée par l'aiguille du dynamomètre est due toujours au jeu des mêmes muscles et l'exposent à de sérieux mécomptes. Ces expériences de dynamométrie ont été poursuivies durant plusieurs mois, et peu à peu certains sujets, que le hasard avait désignés de préférence, étaient arrivés, si je puis m'exprimer ainsi, à connaître l'appareil. Il s'était produit insensiblement une adaptation de la main telle que la douleur, inséparable au début d'un tel genre d'exercices, avait presque totalement disparu, telle encore que l'ellipse d'acier trouvait sa place comme préparée dans la paume de la main, telle enfin que la pression n'était plus opérée que par un nombre assez restreint de muscles. Ces sujets, une douzaine environ, tous jeunes gens de 15 à 18 ans, appartenant à l'Ecole où je suis professeur, allèrent même jusqu'à considérer les expériences de dynamométrie comme un exercice physique et à organiser des matchs avec épreuves de force et épreuves de fond. J'indique, à titre de curiosité, la plus forte pression obtenue : 73 kilogrammes. Quant à l'épreuve de fond, la palme revient à celui qui, durant 16 minutes, a opéré 299 pressions à raison d'une pression toutes les 3 secondes avec repos à volonté de 10 secondes au maximum. Ces 299 pressions ont été scindées de 5 repos ; la première atteignait 49 kilogrammes ; la dernière, 31 kilogrammes ; maximum, 50 kilogrammes ; minimum 25 kilogrammes ; moyenne, 37^{kg},3. J'ai enregistré moi-même les pressions et, seule, une remarquable adaptation de la main peut expliquer des chiffres aussi fantastiques et une moyenne aussi élevée.

Le tableau I est intéressant à consulter. La partie de gauche concerne des sujets entraînés ; la partie de droite des sujets qui faisaient connaissance pour la première fois avec le dynamomètre.

Tableau I

SUJETS ENTRAINÉS				SUJETS NON ENTRAINÉS			
NOM	MOYENNE des PRESSIONS avant le travail intellectuel	MOYENNE des PRESSIONS après le travail intellectuel	DIFFÉRENCE MOYENNE	NOM	MOYENNE des PRESSIONS avant le travail intellectuel	MOYENNE des PRESSIONS après le travail intellectuel	DIFFÉRENCE MOYENNE
	kilos	kilos	kilos		kilos	kilos	kilos
Mi.	43,2	36,2	— 7	De.	53,9	51	— 2,9
Le.	33,4	27,3	— 6,1	Du.	30,3	28	— 1,7
Re.	45,6	39,9	— 5,7	Ba.	48	47,2	— 0,8
Ch.	42,9	37,7	— 5,2	De.	52,2	51,5	— 0,7
Mi.	46,5	42	— 4,5	Ba.	47,5	47,3	— 0,2
Mi.	50	46,2	— 3,8	Mic.	30,5	32	+ 1,5
Mic.	33,4	29,6	— 3,8	Ga.	45,2	46,8	+ 1,6
Mi.	51,6	48,2	— 3,4	Ch.	40	43,7	+ 3,7
Ni.	29,8	26,4	— 3,4				

Il est bien entendu que tous avaient effectué pendant une durée de deux heures un travail intellectuel assez considérable. On verra plus loin sur quelles bases je m'appuie pour formuler un tel jugement. Qu'il me suffise pour le moment de l'affirmer tout simplement. Il est vrai qu'à la rigueur j'aurais pu considérer la diminution moyenne de 2^{kg},9 du sujet non entraîné de... comme un indice de l'effet physiologique de son effort intellectuel. Mais, sachant que les sept autres inscrits dans la colonne de droite avaient fourni un travail qui a été apprécié comme étant à peu près de la même valeur, on ne s'étonnera pas que j'aie négligé les résultats que m'ont fourni les sujets non encore entraînés.

Le tableau II ne concerne plus le travail intellectuel, mais le repos. Les sujets ont passé deux heures dans un jardin tantôt se promenant, tantôt s'asseyant sur un banc.

Cela suffira pour prouver que, dans les expériences de dynamométrie, la condition indispensable est de n'opérer que sur des sujets préalablement entraînés.

Une remarque encore : on comprend facilement que des sujets entraînés aient pu, dès que se manifestait une des causes d'erreur indiquées plus haut, m'en prévenir avant même que j'eusse eu le temps d'enregistrer les chiffres indiqués par l'ai-

guille. Les causes d'erreur, quand elles n'étaient pas totalement supprimées, m'étaient du moins signalées, c'était l'essentiel. Et le lecteur pourra apprécier jusqu'où peut aller cette adaptation de la main au dynamomètre, en sachant que, sur 96 séries de pressions, avec des sujets exercés, 8 seulement ont dû être éliminées pour ce motif; il est vrai qu'elles en ont entraîné 8 autres, puisque chaque expérience comporte un couple de séries de pressions.

Tableau II

SUJETS ENTRAINÉS				SUJET NON ENTRAINÉ			
NOM	MOYENNE des PRESSIONS avant le repos	MOYENNE des PRESSIONS après le repos	DIFFÉRENCE MOYENNE	NOM	MOYENNE des PRESSIONS avant le repos	MOYENNE des PRESSIONS après le repos	DIFFÉRENCE MOYENNE
	kilos	kilos	kilos		kilos	kilos	kilos
Col.	37,7	41,6	+ 3,9	Col.	40,9	41,2	+ 0,3
Lé.	40,5	43,7	+ 3,2				

S'il est indispensable d'éliminer et, par conséquent, de savoir reconnaître les cas où la douleur, la transpiration des mains, la mauvaise position de l'appareil, en un mot, l'inexpérience du sujet ont pu fausser les résultats, il faut aussi tenir compte des cas où le sujet par distraction, ne manifeste pas, à un moment donné, toute son énergie disponible, ou bien par une excitation souvent inconsciente cherche à se surpasser. A ce compte, il serait imprudent de tabler sur un maximum ou sur un minimum et surtout de s'en tenir à un nombre insuffisant de pressions. MM. Binet et Vaschide[1] ont mis ce fait en pleine lumière. Ils ont réussi à démontrer l'existence de trois types : « 1° le *type stationnaire*, dans lequel les pressions successives restent à peu près de même force, sans montrer une tendance à croître ou à décroître; 2° le *type de croissance*, dans lequel la force musculaire tend à augmenter; 3° le *type de décroissance*, qui présente le développement inverse; les premières pressions

1. *Année Psychologique* (*Mesure de la force musculaire*), 4e année, p. 173 et seq.

sont les plus fortes ; puis, peu à peu, soit fatigue ou toute autre cause, les pressions décroissent. » Je n'ai pas rencontré d'exemples du type de croissance, cela est-il dû à l'âge des sujets sur lesquels j'expérimentais, ou bien leur petit nombre suffit-il à expliquer cette absence. Quoiqu'il en soit, je ne puis que souscrire à la conclusion de M. Binet : « L'évidence de ces types musculaires prouve qu'on ne peut pas juger de la force musculaire d'une personne par une seule épreuve de pression ; car ce premier chiffre peut commencer dans un cas une série descendante, et dans un autre cas, chez un autre individu, il peut commencer, au contraire, une série ascendante ; il est clair que ces deux individus, quoique donnant le même nombre de kilogrammes au premier effort, sont loin d'être dans une situation égale. » Et, en effet, avant d'étudier l'influence du travail intellectuel sur la force musculaire, j'avais voulu rechercher les variations de cette même force aux différentes heures de la journée. Pour cela, j'avais demandé à une personne familiarisée avec la dynamométrie des séries de 3 pressions durant 14 jours aux heures suivantes : huit heures, dix heures, midi, deux heures et quatre heures. Le tableau III indique combien les résultats en furent disparates.

Tableau III

	8 HEURES	10 HEURES	MIDI	2 HEURES	4 HEURES
1er jour	minimum	»	maximum	»	»
2e —	»	minimum	»	»	maximum
3e —	minimum	»	»	»	maximum
4e —	minimum	maximum	»	»	»
5e —	minimum	»	»	maximum	»
6e —	minimum	»	»	maximum	»
7e —	»	»	»	minimum	maximum
8e —	»	maximum	»	minimum	»
9e —	minimum	»	»	»	maximum
10e —	minimum	»	maximum	»	»
11e —	maximum	»	minimum	»	»
12e —	»	minimum	»	maximum	»
13e —	minimum	»	maximum	»	»
14e —	minimum	»	maximum	»	»

Si l'on retient que cette personne a passé ces 14 journées de vacances d'une façon sensiblement la même, on ne peut qu'attribuer à un nombre insuffisant de pressions cette absence

de caractéristique, surtout pour le maximum. Pour éviter cette importante cause d'erreur et comptant qu'un effort disproportionné et répété serait compensé par une fatigue d'autant plus rapide et plus accentuée, j'ai fait opérer pour la présente étude des séries de 15 pressions. Mes prévisions se sont confirmées et les résultats positifs que l'on verra plus loin le prouvent surabondamment. J'ajouterai que les pressions ont été faites de 3 en 3 secondes, de manière à ne pas permettre qu'un repos trop prolongé pût annihiler la fatigue.

II

Je passe maintenant à l'étude du travail intellectuel lui-même. J'ai dit en commençant que j'avais eu en vue le travail normal, tel que le fournit chaque jour un élève de l'enseignement secondaire, soit sous la direction du professeur, c'est-à-dire en classe, soit en étude, où il est livré à lui-même. Néanmoins, dans un but de contrôle, je m'étais imaginé d'étudier l'influence exercée sur la force musculaire mesurée au dynamomètre, chez des sujets entraînés par un travail intellectuel artificiel. Pour mettre plus de rigueur encore dans mon investigation, j'avais, en effet, intercalé entre deux séries de 15 pressions l'épreuve suivante : faire effacer dans un texte imprimé tous les *a*, les *e*, les *r*, les *m*, les *o*, les *s* que le sujet rencontrerait, et je pensais pouvoir évaluer exactement l'effort intellectuel en raison directe du nombre de lettres effacées et en raison inverse du nombre d'oublis. Le tableau IV expose les résultats obtenus.

Quelle peut être la cause de résultats aussi peu concordants? J'avais pensé d'abord que je n'avais fait que glisser dans mes recherches, parmi des expériences sur le travail intellectuel prolongé, des expériences sur le travail intellectuel court qui se manifestait dès lors, comme l'a d'ailleurs fait remarquer M. Féré, par une augmentation de force musculaire mesurable au dynamomètre. Mais M. Féré n'a guère expérimenté que sur le calcul mental n'exigeant qu'une durée de quelques secondes ; mes recherches, au contraire, me poussaient à qualifier de travail intellectuel court des épreuves qui avaient duré respectivement 5, 10, 15 et même 30 minutes. N'était-ce pas un peu exagéré? D'autant plus, et il n'y a pas à le nier,

que des causes d'erreur assez graves étaient évidentes. Le travail, qui consiste à effacer un certain nombre de lettres dans un texte imprimé, n'est pas suffisamment absorbant et intéressant pour que le sujet ne puisse de temps à autre ou même continuellement penser à autre chose.

TABLEAU IV

NOM	DURÉE de L'ÉPREUVE	LETTRE CONTRÔLÉE	OUBLIS POUR 1,000	DIFFÉRENCE MOYENNE entre les 2 séries de pressions en kilogr.	LETTRES CONTRÔLÉES dans des épreuves antérieures
				kil.	
An......	1h,30	5.426	33,3	— 3,4	»
Léo.....	Id.	4.479	26	— 1,1	»
Pa......	Id.	7.296	204	— 0,1	»
Le......	1 heure	4.166	12	— 3,2	»
Ni......	Id.	3.602	26,6	— 1,2	»
Ba......	Id.	3.477	22,4	— 1	»
Co......	Id.	3.926	48	— 0,7	»
Le......	30 minutes	2.666	3	— 0,06	5.421
Mi......	Id.	1.743	7,4	+ 0,06	»
Co......	Id.	2.290	8,2	+ 0,3	3.926
Ba......	15 minutes	850	65,8	+ 0,7	1.287
Dh......	Id.	960	27	+ 1,8	»
Ni......	Id.	1.188	5	+ 1,5	3.602
Le......	10 minutes	931	0	+ 0,5	8.087
Co......	Id.	836	7,1	+ 1,3	6.216
Ni......	Id.	951	1	+ 0,5	4.790
Min.....	Id.	779	2,5	— 0,9	»
Re......	Id.	780	28,2	— 0,6	»
Le......	5 minutes	477	4,1	+ 0,3	9.018
Co......	Id.	480	4,1	+ 1,5	7.052
Mic.....	Id.	377	2,6	+ 1,5	10.767

L'automatisme joue un grand rôle dans ce genre de travail. Certes les augmentations de force musculaire indiquées au tableau IV sont consécutives aux épreuves d'une durée inférieure à 30 minutes; mais les sujets qui les manifestent sont précisément ceux que le hasard avait désignés pour faire antérieurement des épreuves de même genre, et leur travail a été manifestement en grande partie inconscient et automatique. Et, en effet, les uns ont pu, après l'épreuve, me résumer les idées du passage dont ils n'avaient eu cependant qu'à effacer certaines lettres, tandis que les autres m'ont avoué avoir pensé à toute autre chose, ce qui expliquerait les faibles dépressions musculaires notées au tableau IV.

III

Avant d'exposer les résultats des expériences faites sur le travail normal, il est bon de résumer la technique suivie.

Au point de vue matériel, l'effort intellectuel étudié est celui que fournit normalement un élève d'enseignement secondaire aux différentes heures de la journée scolaire, soit en classe, de 8 à 10 heures du matin et de 2 à 4 heures du soir, soit en étude de 5 heures et demie à 7 heures et demie du matin, et de 5 à 7 heures du soir. Je n'ai donc tenu compte que de durées uniformes de 2 heures. Voici comment les divers efforts intellectuels ont été appréciés. Après chaque expérience, l'élève lui-même a été interrogé, et je dois dire ici que ses affirmations et parfois même ses aveux ont été toujours corroborés par l'appréciation de ses maîtres. En outre, le professeur a été sollicité de donner son avis sur l'attention et l'application de l'élève en classe. Quant au travail d'étude, le témoignage de l'élève et la note de la copie corrigée par le professeur et cotée moins d'après la valeur intrinsèque du travail que d'après l'effort qu'il avait nécessité, se trouvaient fortifiées de l'appréciation du maître-répétiteur, spécialement prévenu à l'insu de l'élève.

Chacune de ces épreuves a été précédée et suivie d'une série de 15 pressions successives, faites de 3 en 3 secondes par des sujets entraînés et familiarisés avec le dynamomètre. Les nombreuses expériences de dynamométrie entreprises avant que j'eusse étudié les rapports du travail intellectuel et de la force musculaire m'avaient montré que la position la plus favorable est la suivante : le sujet debout, tenant le dynamomètre dans la paume de la main droite, le bras étendu horizontalement. Si l'on retient que j'étais assis, pour enregistrer les chiffres des pressions, dans une chaire élevée de 60 centimètres au-dessus du sol, on comprendra que je pouvais surveiller la marche de l'appareil, surprendre toute fraude, si le sujet avait eu la velléité d'en commettre et faire l'expérience avec la vitesse indiquée plus haut.

Je viens de parler de fraude, et on a pu voir que j'avais pris toutes les précautions nécessaires pour la déceler, si toutefois elle s'était présentée. Mais elles ont été complètement inutiles. La fraude, dans de telles expériences, est surtout une question

de milieu ; elle tient à l'esprit de la population scolaire. Or, je dois le dire, les sujets sur lesquels j'ai expérimenté, ont toujours été consciencieux. Je n'en veux pour preuve que leurs déclarations et même leurs aveux sur la valeur de leur travail, témoignages auxquels j'ai déjà fait allusion et qu'on pourra lire plus loin.

Et cela se comprend aisément. Ces expériences les intéressaient, on sait déjà que les pressions au dynamomètre étaient le prétexte de matchs retentissants dans le Landerneau scolaire, et je me souviens de la bonne humeur avec laquelle les élèves se levaient lorsque, vers 5 heures moins le quart, j'allais les réveiller au dortoir, certains dimanches où les règlements ne fixaient le réveil qu'à 6 heures. Dans de telles conditions, je n'avais pas besoin de mettre mon imagination à contribution dans le but de les encourager. L'émulation était réelle, sans aucune intervention de ma part, et lorsque j'appelais l'un d'eux près de ma chaire, dans un coin de la classe, c'était bien consciencieusement qu'il me fournissait ses 15 pressions dans les 45 secondes réglementaires. Au début, ils me demandaient bien leurs chiffres de pression, mais je me raillais de leur trop grande curiosité. Jusqu'à la fin ils ont ignoré leur moyenne, comme d'ailleurs le but de ces expériences, et pour les dérouter, si tant est qu'ils aient cherché à le deviner, à dessein, plusieurs fois je n'ai fait faire que la première série de pressions sans en réclamer une seconde, 2 heures après. En résumé, je crois pouvoir affirmer qu'ils n'ont subi de ma part aucune espèce de suggestion.

Telle est, exposée bien longuement — mais je crois qu'en ces matières on ne saurait prendre trop de précautions ni donner trop de détails — la technique que j'ai employée. Voyons maintenant les résultats.

Les expériences faites dans le but d'étudier le travail intellectuel normal dans ses rapports avec la force musculaire sont au nombre de 57. Sur ce total, 9 ont été faites sur des sujets non encore entraînés, je n'en tiens aucun compte ; 8 ont dû être éliminées pour causes d'erreur dans le fonctionnement du dynamomètre (douleur dans la main, mauvaise tenue de l'appareil, etc.), elles m'ont d'ailleurs été signalées par les sujets eux-mêmes ; 3 concernent un repos de 2 heures ; 17 se rapportent à un travail de classe et 20 à un travail d'étude.

A. — Travail de Classe

1. Re.

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHILOSOPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	45kg,6
— — après —	39 9
Différence moyenne par pression	— 5kg,7

Déclaration de l'Elève : *Nous avons discuté durant toute la classe, et j'ai soutenu vigoureusement mon opinion.*

Avis du Professeur : *Les Élèves avaient été prévenus qu'ils auraient à discuter entre eux le problème de la liberté : aussi la classe a-t-elle été des plus animées.*

2. Mi.

8 heures matin — 10 heures matin

CLASSE D'ALLEMAND

Moyenne des pressions avant le travail..........	50kg,0
— — après —	46 2
Différence moyenne par pression................	— 3kg,8

Déclaration de l'Elève : *Effort intellectuel soutenu.*

Avis du Professeur : *L'Élève a suivi très sérieusement l'explication de texte et des exercices de thème, a passé longuement au tableau, a mérité* 16 *sur* 20.

3 Min.

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHILOSOPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	51kg,6
— — après —	48 2
Différence moyenne par pression.................	— 3kg,4

Déclaration de l'Elève et avis du Professeur : Mêmes observations que pour 1. Re.

4. Ni. (Voir graphique 1)

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHILOSOPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	29kg,8
— — après —	26 4
Différence moyenne par pression................	— 3kg,4

Déclaration de l'Élève et avis du Professeur : Mêmes observations que pour 1. Re.

5. Mi.

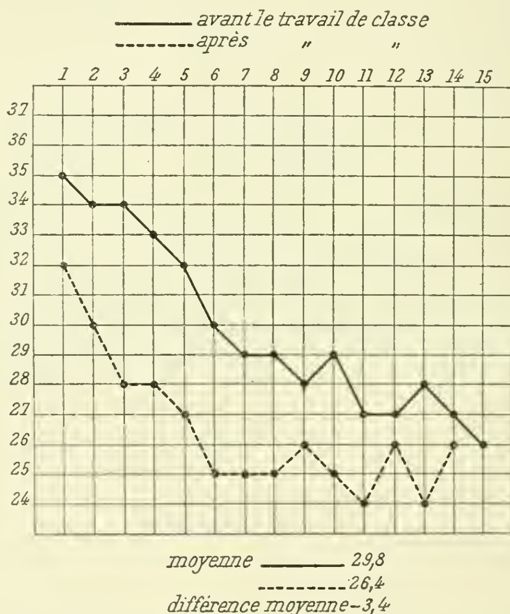
8 heures du matin — 10 heures du matin

CLASSE DE FRANÇAIS

Moyenne des pressions avant le travail..........	37kg,4
— — après —	34 6
Différence moyenne par pression...............	— 2kg,8

Déclaration de l'Elève : *Conférence faite sur Iphigénie de Racine, — effort soutenu.*

Avis du Professeur : *Conférence intéressante pour un élève de rhétorique et bien travaillée.*



GRAPHIQUE 1.

6. Mi.

2 heures soir — 4 heures soir (voir au graphique 4)

CLASSE DE GÉOMÉTRIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	34kg,9
— — après —	33 4
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,5

Déclaration de l'Elève : *Effort très soutenu durant 1 heure et demie, mais distraction complète durant la dernière demi-heure.*

Avis du Professeur : *A passé assez longuement au tableau et m'a très satisfait ; mais j'ai eu à le rappeler à l'ordre vers la fin de la classe, lorsqu'il avait regagné sa place.*

7. **Mic.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE GÉOMÉTRIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	32kg,4
— — après —	31 2
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,2

Déclaration de l'Elève et avis du Professeur : Mêmes observations que pour 6. **Mi.** ; ces 2 épreuves ont été faites au même moment, et ces 2 élèves sont l'un près de l'autre en classe.

8. **Mi.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE LATIN

Moyenne des pressions avant le travail..........	48kg,1
— — après —	47 2
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,9

Déclaration de l'Elève : *Effort assez soutenu.*

Avis du Professeur : *M'a paru suivre attentivement la correction de la version latine, et l'explication de texte qu'il a d'ailleurs traduit pendant une dizaine de minutes.*

9. **Ga.**

8 heures matin — 10 heures du matin

CLASSE DE CHIMIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	47kg,4
— — après —	47 1
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,3

Déclaration de l'Elève : *Effort très soutenu ; mais, à partir de 9 heures, nous avons fait des expériences, ce qui a été pour moi du repos.*

Avis du Professeur : *Les classes de chimie avec expériences ne sont pas bien fatigantes pour l'élève : toutefois il a été très attentif dans la première partie de la classe.*

10. **Mic.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE LATIN

Moyenne des pressions avant le travail..........	32kg,0
— — après —	31 9
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,1

Déclaration de l'Elève : *Effort passable. Je n'ai pas été interrogé.*

Avis du Professeur (Des circonstances indépendantes de ma volonté m'ont empêché de recueillir l'avis du Professeur. Il faut donc s'en tenir à la déclaration de l'élève).

11. **Le.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHYSIQUE

Moyenne des pressions avant le travail..........	31kg,1
— — après —	31 2
Différence moyenne par pression...............	+ 0kg,1

Déclaration de l'Elève : *Effort très médiocre, vous pouvez même mettre nul. L'optique m'ennuie, et j'ai joué avec Ni.*

Avis du Professeur : *J'ai dû très souvent rappeler cet élève à l'ordre.*

12. **Ni.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHYSIQUE

Moyenne des pressions avant le travail..........	29kg,8
— — après —	30 0
Différence moyenne par pression...............	+ 0kg,2

Déclaration de l'Élève : *J'ai passé mon temps à regarder des images dans un livre.*

Avis du Professeur (Je me suis dispensé de solliciter l'avis du Professeur).

13. **Le.** (Voir graphique 2)

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHYSIQUE

Moyenne des pressions avant le travail..........	32kg,5
— — après —	32 9
Différence moyenne par pression...............	+ 0kg,4

Déclaration de l'élève et avis du Professeur (Mêmes observations que pour 12. **Ni**).

14. **Ni.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE PHYSIQUE

Moyenne des pressions avant le travail..........	28kg,2
— — après —	29 5
Différence moyenne par pression...............	+ 1kg,3

Déclaration de l'Elève et avis du Professeur (*Mêmes observations que pour* 11. **Le.**).

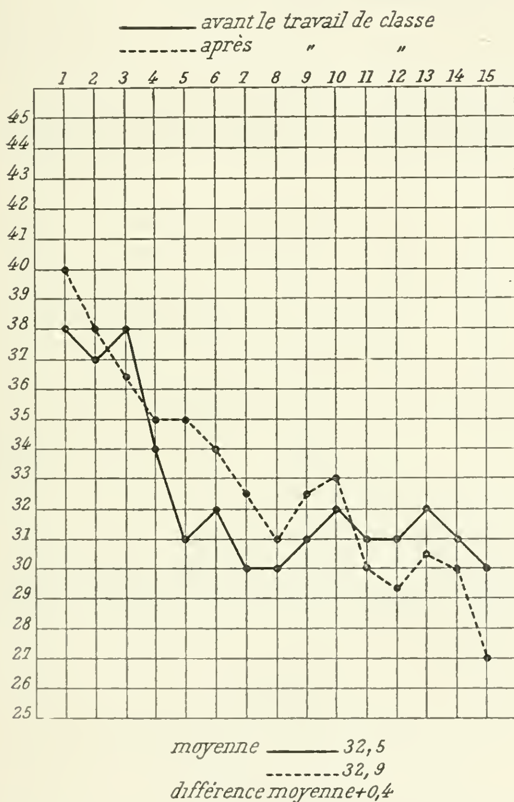
15. **Br.**

8 heures du matin — 10 heures du matin

CLASSE D'HISTOIRE

Moyenne des pressions avant le travail..........	39kg,8
— — après —	40 4
Différence moyenne par pression...............	+ 1kg,4

Déclaration de l'Elève : *Effort intellectuel nul.*
Avis du Professeur : *Elève très dissipé.*



GRAPHIQUE 2.

16. **Co.**

2 heures soir — 4 heures soir

CLASSE DE GÉOMÉTRIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	36kg,6
— — après —	38
Différence moyenne par pression......	+ 1kg,4

Déclaration de l'Elève : *Pas d'effort.*

Avis du Professeur : *Elève très apathique, n'a aucun goût pour les mathématiques.*

17. Br.

2 heures du soir — 4 heures du soir

CLASSE DE PHYSIQUE

Moyenne des pressions avant le travail..........	40^{kg},6
— — après —	42 4
Différence moyenne par pression...............	+ 1^{kg},8

Déclaration de l'Elève : *Effort nul.*

Avis du Professeur : *Elève peu attentif comme à l'ordinaire, me fait l'effet d'un élève amateur.*

B. — Travail d'étude

1. Mi. (Voir graphique 3)

5 heures soir — 7 heures soir

VERSION LATINE

Moyenne des pressions avant le travail..........	43^{kg},2
— — après —	36 2
Différence moyenne par pression...............	— 7^{kg},0

Déclaration de l'Elève : *Effort très soutenu.*

Note du Répétiteur : *A très bien travaillé.* — 20 *sur* 20.

Avis du Professeur : *Très bonne version, bien comprise — l'élève a fait effort pour rendre le latin avec ses nuances de sens.*

2. Le.

5 heures soir — 7 heures soir

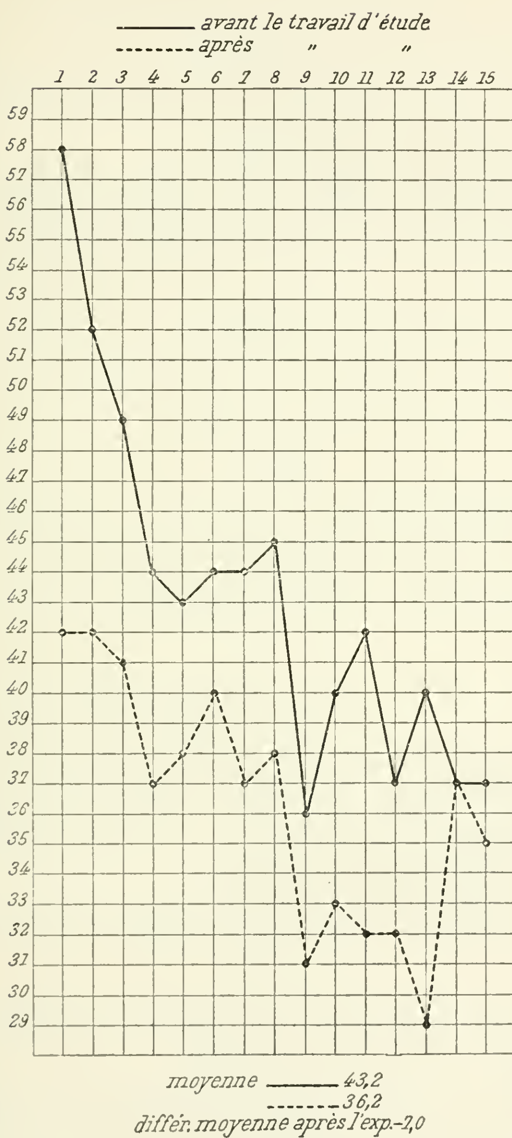
MATHÉMATIQUES

Moyenne des pressions avant le travail..........	33^{kg},4
— — après —	27 3
Différence moyenne par pression...............	— 6^{kg},1

Déclaration de l'Élève : *Effort très soutenu* (l'Élève me dit à 7 heures : « je suis vanné ! »

Note du Répétiteur : *Je lui ai donné ce soir* 20 *d'application.*

Avis du Professeur : *Le devoir remis par l'élève a nécessité de sa part un très sérieux effort.*



avant le travail d'étude
après " "
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
30
29
moyenne 43,2
36,2
différ. moyenne après l'exp.-7,0

Graphique 3.

3. Cha.

5 heures soir — sept heures soir

MATHÉMATIQUES

Moyenne des pressions avant le travail..........	42kg,9
— — après —	37 7
Différence moyenne par pression...............	— 5kg,2

Déclaration de l'Elève : *Effort très soutenu.*

Note du Répétiteur : *Excellent élève, toujours très appliqué.*

Avis du Professeur : *Cet élève n'est que moyennement doué, mais il est très travailleur. La copie qu'il m'a remise a exigé de sa part un sérieux effort.*

4. Min.

5 heures soir — 7 heures soir

LATIN

Moyenne des pressions avant le travail..........	46kg,5
— — après —	42
Différence moyenne par pression...............	— 4kg,5

Déclaration de l'Élève : *J'ai préparé du Lucrèce, la théorie des simulacres qui m'a vivement intéressée, travail très soutenu.*

Note du Répétiteur : *Note d'application* 20.

Avis du Professeur : *A très sérieusement préparé.*

5. Mic.

5 heures soir — 7 heures soir

VERSION LATINE

Moyenne des pressions avant le travail..........	33kg,4
— — après —	29 6
Différence moyenne par pression...............	— 3kg,8.

Déclaration de l'Elève : *Effort soutenu.*

Note du Répétiteur : *Je lui ai donné, ce soir,* 18 *d'application.*

Avis du Professeur : *Version bien travaillée.*

6. Ba.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

MATHÉMATIQUES

Moyenne des pressions avant le travail..........	38kg,1
— — après —	35 1
Différence moyenne par pression...............	— 3kg,0.

Déclaration de l'Elève : *Effort soutenu.*

Note du Répétiteur : *Excellent élève, très appliqué.*

Avis du Professeur : *A beaucoup de goût pour les mathématiques — se prépare au Concours général — de 5 à 7 heures du matin a précisément fait un travail préparatoire au Concours.*

7. Ga.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

PHILOSOPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	42kg,5
— — après —	40 7
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,8

Déclaration de l'Elève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Je suis plus satisfait qu'à l'ordinaire.*

Avis du Professeur : *Le travail, imposé à brûle-pourpoint pour cette étude, vaut 12. Il a nécessité de la part de cet élève, ordinairement très paresseux, un assez sérieux effort.*

8. Mi.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

HISTOIRE

Moyenne des pressions avant le travail..........	40kg,3
— — après —	38 6
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,7

Déclaration de l'Elève : *Effort soutenu.*

Note du Répétiteur : *Bon élève comme toujours, a travaillé.*

Avis du Professeur : *Cet élève me satisfait ordinairement ; il a une moyenne de 13 comme leçons d'Histoire. Je n'ai rien de particulier à noter aujourd'hui. Cet élève a récité sa leçon ; il a obtenu 14.*

9. Ch.

5 heures soir — 7 heures soir

VERSION ALLEMANDE

Moyenne des pressions avant le travail..........	27kg,6
— — après —	26 1
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,5

Déclaration de l'Elève : *Effort soutenu.*

Note du Répétiteur : *Bon élève, appliqué.*

Avis du Professeur : *Version de difficulté moyenne, travaillée et bien comprise.*

10. Le.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

THÈME ANGLAIS

Moyenne des pressions avant le travail..........	28kg,8
— — après —	27 4
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,4

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Rien de particulier, parait travailler, mais a de nombreux repos.*

Avis du Professeur : *Elève ordinaire qui travaille assez bien ; son thème vaut* 11.

11. Ga.

5 heures soir — 7 heures soir

PHILOSOPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	39kg,8
— — après —	38 8
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,0

Déclaration de l'Élève : *Effort assez bon.*

Note du Répétiteur : *Rien de particulier à signaler.*

Avis du Professeur : *Le travail imposé à brûle-pourpoint et assez facile vaut* 11.

12. Co.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

MATHÉMATIQUES

Moyenne des pressions avant le travail..........	20kg,8
— — après —	19 8
Différence moyenne par pression...............	— 1kg,0

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Note d'application :* 15.

Avis du Professeur : *A travaillé sa leçon.*

13. Ba.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

COSMOGRAPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	36kg,4
— — après —	35 5
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,9

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Bon élève, appliqué.*

Avis du Professeur : *A bien travaillé.*

14. Mi.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

VERSION LATINE

Moyenne des pressions avant le travail..........	42kg,6
— — après —	41 8
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,8

Déclaration de l'Élève : *Effort passable. J'étais peu en train, car je devais sortir à 7 heures et demie.*

Note du Répétiteur : *J'ai dû le rappeler deux fois à l'ordre. — Néanmoins a travaillé.*

Avis du Professeur : *Version assez bonne, avec un gros contre-sens qui m'étonne de la part de cet élève.*

15. Co.

5 heures soir — 7 heures soir

VERSION LATINE

Moyenne des pressions avant le travail..........	25kg,9
— — après —	25 2
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,7

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Note d'application :* 15.

Avis du Professeur : *Version travaillée, mais assez facile.*

16. Ni. (Voir graphique 7)

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

COSMOGRAPHIE

Moyenne des pressions avant le travail..........	24kg,3
— — après —	23 7
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,6

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Est moins distrait qu'à l'ordinaire.*

Avis du Professeur : *A un peu mieux travaillé.*

17. Ni.

5 heures soir — 7 heures soir

MATHÉMATIQUES

Moyenne des pressions avant le travail..........	27kg,6
— — après —	27 2
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,4

Déclaration de l'Élève : *Effort assez soutenu.*

Note du Répétiteur : *Un peu moins bavard qu'à l'ordinaire.*

Avis du Professeur : *D'après le devoir remis, l'élève a dû faire plus d'effort qu'à l'ordinaire.*

18. Mic.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

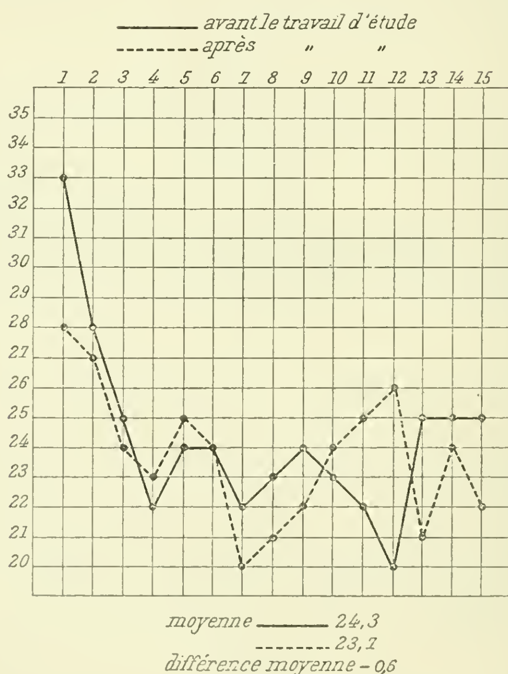
THÈME ALLEMAND

Moyenne des pressions avant le travail..........	28kg,7
— — après —	28 4
Différence moyenne par pression...............	— 0kg,3

Déclaration de l'Elève : *Effort passable.*

Note du Répétiteur : *Application passable.*

Avis du Professeur : *Elève ordinaire — pourrait, s'il le voulait, faire beaucoup mieux.*



GRAPHIQUE 4.

19. Mic.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

Moyenne des pressions avant le travail..........	28kg,1
— — après —	29
Différence moyenne par pression...............	+ 0kg,9

Déclaration de l'Elève : *Le sujet avoue qu'ayant à composer de 8 à*

10 *heures en version latine il a lu, pendant l'étude du matin, les « Trois Mousquetaires », d'Alexandre Dumas.*

(J'ai jugé inutile dès lors de noter l'avis du Répétiteur et du Professeur.)

20. Ni.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

THÈME ANGLAIS

Moyenne des pressions avant le travail	25^{kg}
— — après —	26 5
Différence moyenne par pression	+ 1^{kg},5

Déclaration de l'Élève : *Effort médiocre.*

Note du Répétiteur : *Elève très distrait, ne sait pas s'appliquer longtemps.*

Avis du Professeur : *Tête de linotte, peu de jugement.*

C. — Repos

1. Co.

5 heures et demie matin — 7 heures et demie matin

Moyenne des pressions avant le repos	24^{kg},7
— — après —	27
Différence moyenne par pression	+ 2^{kg},3

Observation particulière : Cette épreuve a eu lieu un dimanche. Profitant de ce que cet élève assez jeune devait sortir à 7 heures et demie, je lui ai donné ordre, après avoir prévenu le Répétiteur, de dormir en étude.

2. Léo.

2 heures soir — 4 heures soir

Moyenne des pressions avant le repos	40^{kg},5
— — après —	43 7
Différence moyenne par pression	+ 3^{kg},2

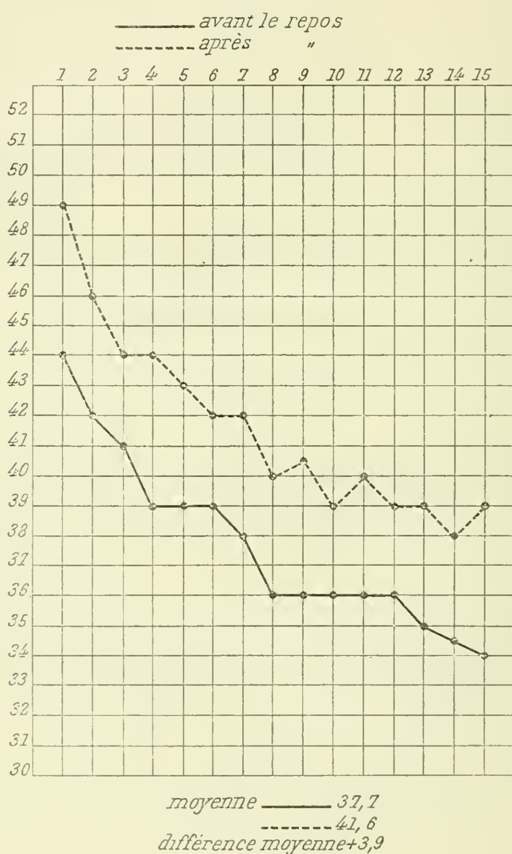
Observation particulière : Le sujet, qui est un Répétiteur, a flâné avec moi durant deux heures, dans un jardin, sans se douter, bien entendu, qu'il était l'objet d'une expérience.

3. Col. (Voir graphique 8)

8 heures matin — 10 heures matin

Moyenne des pressions avant le repos	37^{kg},7
— — après —	41 6
Différence moyenne par pression	+ 3^{kg},9

Observation particulière : J'ai moi-même, à dessein, empêché le sujet, Répétiteur, de travailler. Nous avons fumé, causé, ri, chanté, durant les deux heures.



GRAPHIQUE 5.

Je puis donc conclure de la façon suivante :

1° *A un travail intellectuel intense et prolongé durant deux heures, correspond une diminution notable et proportionnelle de la force musculaire mesurée au dynamomètre ;*

2° *A un travail intellectuel moyen ne correspond aucun affaiblissement appréciable de la force musculaire ;*

3° *A un travail intellectuel nul correspond une augmentation de force musculaire.*

Les résultats, détaillés plus haut, poussent à comparer la valeur du travail de classe et du travail d'étude. Le tableau V expose cette comparaison. On ne s'étonnera pas de constater

TABLEAU V

NUMÉRO D'ORDRE	NOM	LIEU ET NATURE du travail	DIFFÉRENCE MOYENNE par pression (étude)	DIFFÉRENCE MOYENNE par pression (classe)
			kilos	kilos
1	Mi..........	étude	— 7	
2	Le..........	étude	— 6,1	
3	Re..........	*classe*		— 5,7
4	Cha.........	étude	— 5,2	
5	Min.........	étude	— 4,5	
6	Mi..........	*classe*		— 3,8
7	Mic.........	étude	— 3,8	
8	Min.........	*classe*		— 3,4
9	Ni..........	*classe*		— 3,4
10	Ba..........	étude	— 3	
11	Mi..........	*classe*		— 2,8
12	Ga..........	étude	— 1,8	
13	Mi..........	étude	— 1,7	
14	Ch..........	étude	— 1,5	
15	Mi..........	*classe*		— 1,5
16	Le..........	étude	— 1,4	
17	Mic.........	*classe*		— 1,2
18	Ga..........	étude	— 1	
19	Co..........	étude	— 1	
20	Ba..........	étude	— 0,9	
21	Mi..........	*cla se*		— 0,9
22	Mi..........	étude	— 0,8	
23	Co..........	étude	— 0,7	
24	Ni..........	étude	— 0,6	
25	Ni..........	étude	— 0,4	
26	Mic.........	étude	— 0,3	
27	Ga..........	*classe*		— 0,3
28	Mic.........	*classe*		— 0,1
29	Le..........	*classe*		+ 0,1
30	Ni..........	*classe*		+ 0,2
31	Le..........	*classe*		+ 0,4
32	Mic.........	étude	+ 0,9	
33	Ni..........	*classe*		+ 1,3
31	Br..........	*classe*		+ 1,4
35	Co..........	*classe*		+ 1,4
36	Ni..........	étude	+ 1,5	
37	Br..........	*classe*		+ 1,8
		TOTAUX	— 39,3 (sur 20 épreuves)	— 16,5 (sur 17 épreuves)
		MOYENNE	— 1,9	— 0,9

que le travail de classe entraîne une diminution moyenne de $0^{kg},9$, et celui d'étude une diminution de $1^{kg},9$. L'élève, en effet, est plus actif en étude, tandis qu'en classe il a trop de velléité à laisser le maître travailler pour lui.

Au sujet du travail intellectuel aux différentes heures de la journée, je n'émettrai aucune conclusion. Il aurait cependant été intéressant de rechercher lequel, du travail du matin ou du soir, est le plus déprimant ; mais les conditions mêmes dans lesquelles a été faite cette étude ne permettent pas de se prononcer à cet égard. En effet, des élèves de collège, âgés de moins de 18 ans, ne savent guère encore travailler pour travailler ; leur besogne, il est vrai, leur est soigneusement et périodiquement dosée ; mais on sait assez que leur énergie se manifeste assez irrégulièrement, et tel qui, par exemple, aura déployé un effort intense à l'étude du matin, parce qu'il s'était mis en retard pour la classe de 8 heures, pourra très bien flâner ou à peu près le restant de la journée, et inversement.

Je ne serai pas plus précis, et pour les mêmes raisons, concernant l'influence de la nature du travail, et l'on ne peut pas, des résultats exposés plus haut, inférer que les mathématiques et la philosophie, par exemple, soient plus ou moins déprimantes que le français et les langues vivantes. Certes un élève de moins de 18 ans travaille davantage les matières qui lui plaisent et auxquelles le professeur a su l'intéresser ; mais, malgré tous les efforts du maître (qui ne s'en est pas aperçu ?) l'élève a trop souvent ses jours d'apathie et sur son travail se reflètent trop facilement les mille petits incidents qui caractérisent la vie de collège.

Enfin, si l'on considère que les efforts qui ont entraîné une diminution de force musculaire supérieure à une moyenne de 1 kilogramme par pression ont seuls coïncidé avec un travail que le professeur a jugé intense, extraordinaire même, si l'on considère encore que le travail normal, fourni ordinairement par les élèves et dont le professeur se contente, à la condition qu'il soit constant, n'a produit qu'une légère diminution, on saura à quoi s'en tenir sur la question du surmenage intellectuel qu'on accuse les programmes d'occasionner aux élèves de l'enseignement secondaire.

JEAN CLAVIÈRE,
professeur de philosophie.

IX

UN NOUVEL ESTHÉSIOMÈTRE

Weber et la plupart des auteurs qui, après lui, ont pratiqué l'esthésiométrie, se sont servis tout simplement d'un compas ordinaire, dont on avait préalablement émoussé les pointes trop fines, et on appliquait avec la main ce compas sur la peau en donnant aux branches des écarts variables. Je crois bien qu'aujourd'hui encore non seulement les cliniciens, qui se contentent souvent de méthodes un peu élémentaires, mais encore des physiologistes et des psychologues, se servent du compas ordinaire ou du compas glissière pour étudier la sensibilité tactile. Il n'y a pas de reproche de principe à faire à cet instrument; on peut s'en servir correctement ou incorrectement; entre des mains habiles et exercées, le premier compas venu est un outil irréprochable, tandis qu'une personne maladroite ou inexercée peut, en s'en servant, commettre de graves erreurs d'application. Si on suppose qu'un expérimentateur n'a qu'une habileté moyenne, il serait préférable de lui confier un instrument dont le fonctionnement serait un peu plus automatique et n'exigerait pas tant de surveillance.

Je commence par présenter et décrire mon appareil[1]; j'indiquerai ensuite ses avantages.

Mon esthésiomètre se compose de deux masses M, M', indépendantes l'une de l'autre et glissant librement sur les tiges T, T, T, T qui servent à les guider.

Les tiges T servent également à relier entre elles les deux traverses B, B' et à former ainsi un bâti rigide. (La traverse inférieure B' n'a point de lettre sur la figure.)

Aux extrémités de la traverse supérieure B, se trouvent deux boutons D, D, qui permettent de tenir l'appareil suspendu entre deux doigts.

Chacune des masses pèse 50 grammes; elle est pourvue d'une aiguille *aa* pouvant être déplacée latéralement au moyen des vis de rappel R, R afin d'opérer à différents écartements. Ces écartements se lisent sur les divisions gravées sur les masses

1. Il a été fort intelligemment construit par Korsten, 8, rue Le Brun, Paris.

au-dessus des aiguilles et sont chiffrées de 5 en 5 millimètres à partir de 5 jusqu'à 45 millimètres.

On peut employer l'esthésiomètre comme appareil à chute. En C, est un petit levier coudé portant à son extrémité inférieure un crochet sur lequel viennent s'enclencher les deux masses M, M' lorsqu'on veut les faire tomber ensemble pour produire un choc brutal. Une faible pression exercée sur l'extrémité supérieure déclenche les deux masses à la fois.

On peut aussi, et c'est ce qu'il y a de plus commode, employer l'esthésiomètre en appuyant les aiguilles sur la peau ; dans ce cas, les masses M et M' cessent d'être en contact avec la traverse inférieure, et pèsent de tout leur poids sur les aiguilles.

Afin de constater la régularité des coups donnés avec l'appareil, deux aiguilles *m*, *m'* à indications maxima et minima sont articulées en O sur une pièce P qui est fixée à la traverse supérieure B. Ces aiguilles reposent toutes deux obliquement sur la goupille *g* que porte la masse M' et sont poussées ensemble lorsque les aiguilles *a*, *a* et les masses étant arrêtées brusquement, on continue un instant à faire descendre le bâti.

L'une des aiguilles *m* a son centre de gravité placé très bas, près de l'articulation O, tandis que *m'* a le sien, au contraire, en haut, près de la pointe et avancé vers la ligne médiane du système, de telle façon que, lorsque les deux aiguilles sont poussées ensemble, il suffit d'un choc léger pour que *m'* dépasse la ligne médiane et tombe du côté opposé, tandis qu'une impulsion plus grande est nécessaire pour lancer l'aiguille *m*.

Les chocs d'intensité normale sont ceux capables de déterminer la chute de *m'* sans, toutefois, produire celle de *m*.

Pour déterminer le choc d'intensité normale, je me suis laissé guider par mes habitudes.

Pour obtenir un maximum de sensibilité dans le réglage de l'appareil, la position du centre de gravité de l'aiguille *m'* est déterminée par un curseur pesant, mobile dans le sens de la longueur de l'aiguille (non représenté sur la figure).

Lorsqu'on s'est exercé quelque temps à l'esthésiométrie, on remarque qu'il existe un certain nombre de détails de l'opération, sur lesquels les erreurs ont plus de chance de se produire que sur d'autres. Il n'est pas aussi facile qu'on le croit d'appliquer deux pointes dans des conditions irréprochables, sans exercer de petite modification qui tantôt facilite, tantôt obscurcit la dissociation des deux contacts simultanés par l'intelligence du sujet.

1° D'abord, pour ne me préoccuper que d'un point qui est tout à fait accessoire en théorie, mais qui prend quelque

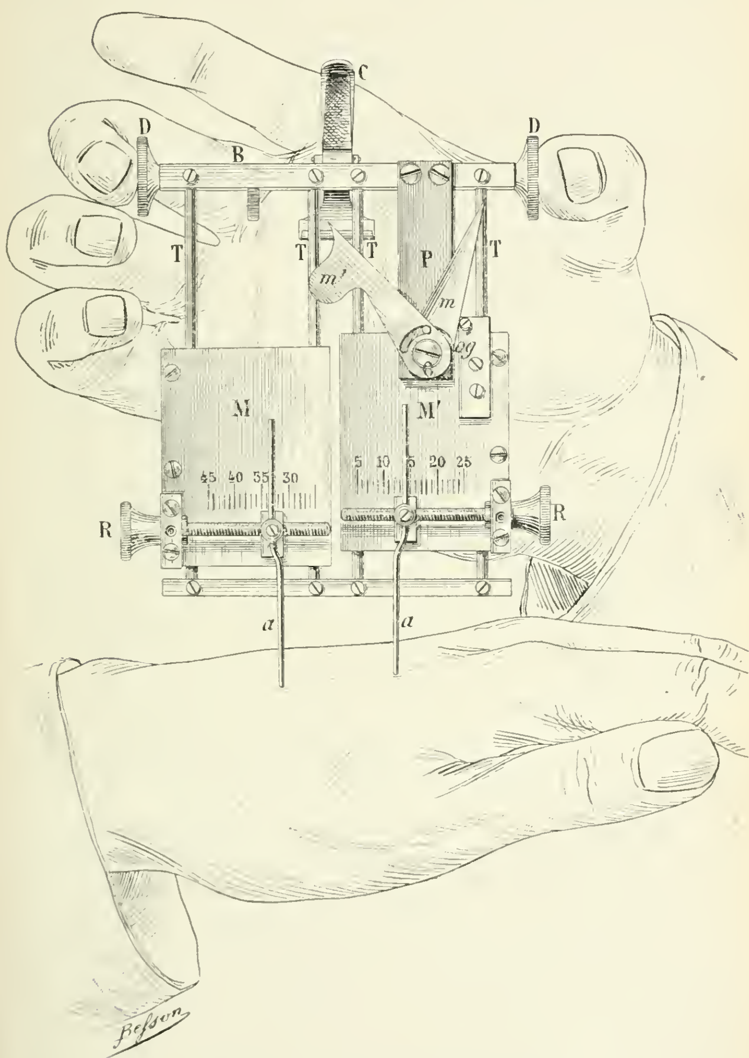


Fig. 1. — Un nouvel esthésiomètre.

importance dans la réalité, il est pénible pour l'expérimentateur d'avoir à changer à chaque instant l'écartement des pointes, entre deux contacts successifs. Ceux qui se servent

d'un compas ordinaire doivent non seulement changer l'écartement en plus ou en moins, mais encore ils doivent le mesurer sur une règle graduée, en appliquant sur la règle les pointes du compas; et, ceci fait, une seconde manipulation est souvent nécessaire, quand l'écart qu'on a donné aux pointes est plus grand ou plus petit que celui dont on voulait se servir. Quoique l'habileté de l'opérateur puisse abréger cette opération et en supprimer les tâtonnements, celle-ci n'en reste pas moins fastidieuse, et elle absorbe un degré d'attention qui pourrait être plus utilement employé. Dans les esthésiomètres qu'on a construits depuis Weber, le compas est plus ou moins transformé, et une réglette graduée, qui se trouve entre les deux branches, permet de lire directement l'écartement qu'on donne aux pointes. Cependant, malgré cette simplification, je crois qu'il y aurait un grand intérêt à supprimer tous ces réglages, et à adopter le dispositif que M. Henri m'avait suggéré l'an dernier; une série de petits cartons armés d'aiguilles ou d'épingles, et dans lesquels les écartements qu'on doit employer pendant l'expérience seraient d'avance réalisés. L'expérimentateur a devant lui sa série de cartons, en nombre égal aux écarts dont il a besoin, et disposés par ordre de grandeur. J'ai employé ce dispositif et je m'en suis très bien trouvé. Dernièrement, j'ai fait construire pour mon usage personnel 9 exemplaires de mon nouvel esthésiomètre, chacun avec un écart d'aiguilles différent et fixe.

2° Il est essentiel que les deux contacts se produisent simultanément sur la peau et que leur intensité soit égale. C'est là peut-être l'exigence la plus impérieuse de toute esthésiométrie, et malheureusement cette règle est très difficile à suivre en pratique, lorsqu'on se sert d'un instrument qu'on applique avec la main; il est certain qu'avec le compas, par exemple, et les esthésiomètres du commerce on n'applique pas toujours les pointes simultanément, et le sujet, s'il est intelligent, s'en aperçoit. Remarquons une circonstance qui ajoute à la gravité de l'erreur; c'est que le défaut de simultanéité de l'application des pointes est surtout grand, comme chacun peut s'en convaincre, lorsque l'écart donné aux pointes est très grand; or, dans ce cas, la perception de la dualité des pointes est facilitée par leur écart. La cause d'erreur que nous signalons se fait donc dans le même sens que l'augmentation de l'écart des pointes; elle s'ajoute donc à une influence expérimentale, et en augmente indûment la portée.

Je me suis demandé comment il serait possible de réaliser une simultanéité rigoureuse d'application ; je ne cherche point une simultanéité absolue, mais un moyen d'éviter des causes d'erreur qui, en pratique, sont assez grandes pour être reconnues par le sujet lui-même. La première idée qui m'est venue est d'assurer par un mécanisme automatique, ressort ou poids, l'application des pointes ; il n'est point difficile d'imaginer un appareil à chute, dont le principe serait emprunté, par exemple, à la machine d'Athwood, et qui ferait tomber simultanément deux pointes sur une région de la peau ; mais, lorsque de la théorie on passe à l'application, on voit que la difficulté n'est point de faire arriver simultanément deux pointes sur un plan quelconque, mais bien d'assujettir la région cutanée qu'on explore à rester rigoureusement dans le plan choisi. Prenons comme exemple le dos de la main, région dont la sensibilité n'est ni très fine ni obtuse, et qui a souvent été choisie comme siège d'élection pour les expériences de sensibilité tactile. D'abord cette région n'est pas plane, elle est d'un contour extrêmement irrégulier ; et on ne peut pas se contenter de fixer la position de deux points de cette face dorsale, choisis arbitrairement, car l'esthésiométrie exige que les points d'application de l'instrument changent continuellement, pour éviter la rémanence des sensations tactiles et l'épuisement local de la sensibilité. Ajoutons que la main est un organe essentiellement mobile, qui produit beaucoup de mouvements involontaires, beaucoup de changements de position tout aussi involontaires, de sorte que si l'on réglait d'avance, pour une séance, le plan du dos de la main et la position des pointes par rapport à ce plan, on obtiendrait, à moins d'une habileté peu commune, des contacts qui seraient rarement simultanés. J'avais pensé à un petit artifice qui obvierait aux changements incessants de position de la main, en munissant l'esthésiomètre à chute de deux petites colonnettes qui s'appliqueraient directement sur le dos de la main, et qui, par conséquent, feraient suivre à l'instrument tous les changements de position de la main ; malheureusement la perception du contact produit par la base des colonnettes appliquées sur la peau m'a paru gêner la perception analytique des pointes, ces dernières étant, dans certains écarts, très rapprochées des colonnettes. C'est un dispositif que j'ai dû abandonner.

Celui auquel je me suis définitivement arrêté part d'un prin-

cipe tout différent. Je ne me suis pas attaché à imaginer un appareil dont le fonctionnement serait parfait; j'en ai imaginé un dont l'application se fait avec la main, comme l'esthésiomètre ordinaire, et dont le fonctionnement vaut ce que vaut l'habileté de la personne qui s'en sert; seulement, à la différence de l'esthésiomètre ordinaire, qui peut être employé incorrectement sans que nul s'en doute, mon esthésiomètre a l'avantage de protester en quelque sorte, si un défaut d'application est commis; l'erreur est enregistrée par l'esthésiomètre. Cet enregistrement est obtenu de la manière la plus simple, en rendant les deux pointes indépendantes l'une de l'autre; chacune est reliée à une masse distincte, qui glisse le long de deux tiges spéciales. De cette indépendance résulte que si, par maladresse ou inadvertance, on applique une des deux pointes avant l'autre, cette pointe et la masse métallique à laquelle elle est liée se trouve occuper un niveau plus élevé que l'autre pointe; ce dénivellement (qui se trouve représenté dans la figure 1), indique de suite qu'on a commis une faute de manipulation, et il faudra alors annuler l'épreuve dans laquelle cette faute a été commise. Je voudrais qu'avant de commencer une séance d'esthésiométrie, un opérateur soigneux mesurât son habileté avec mon appareil en main : il ferait une série d'essais soit sur sa propre main, soit sur une main en plâtre, soit sur la main d'un ami; il calculerait ainsi très facilement son erreur moyenne, en mesurant chaque fois la différence de hauteur des deux pointes; et il publierait son erreur moyenne, de telle sorte qu'on pourrait se rendre compte du degré de précision avec lequel il a recueilli ses chiffres. Ce seraient là des mœurs nouvelles, dont on devrait favoriser le développement non seulement en psychologie, mais dans toutes les sciences d'observation et d'expérimentation. L'étude de ces causes d'erreur revient à la psychologie individuelle, qui me paraît appelée, à ce point de vue, à rendre de grands services aux autres sciences.

3° La troisième règle de toute expérience d'esthésiométrie est que l'intensité du contact soit la même pour les deux pointes. On a observé depuis longtemps que si les pointes sont appuyées avec une pression inégale, cette inégalité en facilite la distinction. En général, lorsqu'on commet l'erreur de ne pas appliquer les pointes simultanément, on répartit inégalement la pression. Dans mon esthésiomètre, j'ai réalisé très simplement cette égalité de pression en rendant les aiguilles indépendantes et en les chargeant chacune du même poids.

4° Une dernière règle de l'esthésiométrie est que, d'une expérience à l'autre, la pression des pointes soit constante, et que cette pression soit mesurable, et puisse être chiffrée, pour qu'un expérimentateur soit en mesure de se placer aussi strictement que possible dans les mêmes conditions d'expérimentation qu'un autre physiologiste. Bien que la question à résoudre semble, théoriquement, assez simple, puisque rien n'est plus facile que de mesurer une pression, la plupart des esthésiomètres courants n'y sont point parvenus encore. Je ne parle pas du simple compas. Un constructeur parisien, Verdin, a imaginé un esthésiomètre à ressort, dans lequel un ressort est relié à chaque pointe et un curseur qui se déplace sur le ressort indique en grammes la pression exercée par chaque pointe. Disons de cet appareil, puisque l'occasion se présente, qu'il ne réalise à aucun degré la deuxième règle de tout bon esthésiomètre; la simultanéité du contact n'est ni assurée ni contrôlée. En ce qui concerne la pression, l'appareil est absolument incomplet et, par conséquent, fautif; ce qui agit sur le contact et en modifie l'intensité, ce n'est pas seulement le poids de la pointe, mais encore la vitesse avec laquelle la pointe est appliquée [1] ; or, avec l'appareil de Verdin, il est facile de faire des pressions qui marqueront le même degré au curseur, et qui répondront à des contacts très différents d'intensité; il suffit pour cela de faire le contact lentement ou rapidement. Tout appareil qui ne mesure l'intensité du contact que par un poids ou un ressort, sans tenir compte de la vitesse d'application, est donc un appareil fautif, parce qu'il est incomplet; il paraît donner une mesure, mais c'est une illusion.

J'ai imaginé deux dispositifs différents pour mesurer l'intensité du contact; ces deux dispositifs sont, du reste, réalisés dans mon esthésiomètre, et on peut employer, au choix, l'une ou l'autre; je me hâte d'ajouter que chacun d'eux contient des causes d'erreur.

Le premier dispositif est la chute d'un poids connu, à par-

1. Je rappelle que Griffing, qui a consacré une thèse fort intéressante aux sensations produites par le choc — sensations auxquelles il donne le nom d'*impact* — a montré que l'intensité de la sensation dépend non seulement de la masse qui frappe le tégument, mais de la vitesse dont cette masse est animée; il ne croit cependant pas que l'intensité de la sensation soit proportionnelle au produit de la masse par le carré de la vitesse. Ce qui obscurcit beaucoup l'étude expérimentale de cette question, c'est l'existence de nombreuses variations individuelles. Voir Harold Griffing, *On Sensations from Pressure and Impact Psychological Review, Monograph Supplement*, I, février 1895.

tir d'une hauteur connue ; on peut, dans mon esthésiomètre, faire partir simultanément les deux pointes en agissant sur un même ressort qui les déclanche ; l'intensité du contact est alors en relation avec le poids des aiguilles et des masses M et M', et avec la longueur de la chute ; le poids est constant et est connu une fois pour toutes, à condition que l'appareil soit vertical ; la longueur de la chute est également connue, mais avec un peu moins de précision. Avant de faire tomber les aiguilles, il faut placer l'appareil à une petite distance de la région cutanée qu'on explore à $1^{cm},5$ environ ; un curseur peut, au besoin, indiquer la longueur du trajet parcouru par les aiguilles et leur masse. Il y a là de petites variations possibles, et elles sont d'autant plus appréciables, qu'au moment où les aiguilles viennent rencontrer la peau, il se produit un mouvement de réaction qui soulève le cadre de l'appareil. De plus, il y a un inconvénient à employer la chute des aiguilles, surtout lorsque cette chute se fait d'une certaine hauteur ; c'est que la sensation qu'on éprouve en recevant les pointes sur le dos de la main est beaucoup plus vive au premier moment du contact que quelques secondes après ; il m'a semblé que c'était là une cause d'erreur.

Un autre dispositif, que j'ai réalisé avec le même esthésiomètre, consiste à appuyer les pointes sur la peau, en faisant glisser l'esthésiomètre, de manière que le contact soit rompu entre le cadre de l'esthésiomètre et les masses cubiques qui sont reliées aux pointes ; dès que le contact est rompu, la région explorée supporte les pointes avec une pression égale au poids des masses, et on ne peut plus changer cette pression, qui reste invariable jusqu'au moment où on enlève l'appareil. Mais ce qu'il y a de variable et d'inconstant dans cette manipulation, c'est la rapidité avec laquelle on applique les pointes. On peut s'assurer de l'effet exercé par des vitesses différentes de mouvement, en employant tour à tour des vitesses maxima et des vitesses minima ; avec les vitesses maxima, le contact ressenti par la peau est beaucoup plus intense. Il m'a donc paru important de régler cette condition de vitesse, et j'y suis parvenu au moyen de deux aiguilles, l'une à maxima, l'autre à minima, qui sont mises en mouvement par une goupille reliée à l'une quelconque des masses ; le choc que cette goupille exerce sur les deux aiguilles est fonction seulement de la vitesse des masses ; il se produit au moment précis où les masses perdent leur contact avec le cadre inférieur de l'esthésiomètre ; et, sous l'influence d'une même impulsion, donnée simultanément aux

deux aiguilles, celles-ci se comportent différemment. Il y a aussi un inconvénient à ce dispositif, c'est que si on ne tient pas l'appareil bien verticalement, on trouble les conditions d'équilibre des deux aiguilles à maxima et à minima. Aussi, ai-je tout dernièrement choisi un autre dispositif, plus facile à contrôler, et qui consiste à substituer aux deux aiguilles mobiles une aiguille unique reliée à un volant ; la valeur du déplacement angulaire de l'aiguille est en rapport avec la vitesse de soulèvement des masses ; l'aiguille parcourt un cadran que l'on gradue au moyen des indications fournies par un appareil à chute. Je donnerai bientôt une description plus complète.

J'ai entendu des auteurs faire beaucoup d'autres critiques aux esthésiomètres en usage ; mais je ne crois pas ces critiques très importantes. Ce sont surtout des critiques théoriques. Il est clair que la nature des pointes dont on se sert, et leurs dimensions doivent être définies.

J'ai indiqué, dans les lignes précédentes, par quels moyens on peut arriver à éviter beaucoup de causes d'erreurs en esthésiométrie, et aussi par quels moyens on peut fixer et rendre constantes certaines conditions des expériences qui jusqu'ici, dans l'anarchie où nous sommes, varient selon le caprice de chacun. Il y aurait maintenant à établir des normes de vitesse et de poids pour les esthésiomètres. Ce règlement, si utile pour l'uniformisation des moyens d'investigation, ne peut pas être élaboré par un seul ; un règlement individuel n'a jamais autant d'autorité qu'un règlement collectif ; mais, même pour une collectivité, la question est loin d'être simple.

Alfred Binet.

X

TECHNIQUE DE L'ESTHÉSIOMÈTRIE

J'entends le mot technique dans le sens restreint de l'emploi des appareils. Dans la section précédente, j'ai parlé des appareils et de leur manipulation. Je désire maintenant dire quelques mots des méthodes à suivre dans une étude d'esthésiométrie.

D'abord, c'est une illusion de croire que l'esthésiométrie est une méthode rapide ; elle n'est pas plus rapide, en réalité, que la méthode des temps de réaction, et, du reste, que la plupart des méthodes qui donnent principalement des résultats en chiffres. On ne fait pas de l'esthésiométrie sérieuse avec 10 ou 12 contacts, pas plus qu'avec 10 ou 15 temps de réactions, à moins qu'on opère sur de très grands groupes, dont on cherche à comparer l'allure générale. Un clinicien, qui étudie des troubles très gros de la sensibilité, peut bien se contenter de quelques piqûres sommaires pour constater la présence d'une zone d'anesthésie ou d'un affaiblissement de la sensibilité. Le trouble sensoriel est alors si important qu'un procédé expéditif suffit à en signaler la réalité. Il n'en est plus de même lorsqu'on étudie des normaux, et que les différences de sensibilité qu'on pourra mettre en évidence seront, à tout prendre, assez petites. Dans ce cas, il faut se rappeler que la perception d'une pointe ou de deux pointes n'est point une opération simple ; ce n'est point un procédé direct d'estimation de la sensibilité tactile, on ne saisit l'état de la sensibilité qu'à travers le jugement du sujet, et ce jugement est soumis à tant et tant de causes de variations que, pour en tenir compte, il est nécessaire de multiplier les expériences.

La méthode qu'on emploie généralement pour faire succéder des contacts est une combinaison heureuse de deux méthodes psycho-physiques distinctes, la méthode des variations minima et la méthode des cas vrais et faux. Pratiquement, cette mé-

thode mixte consiste à présenter successivement les aiguilles avec des écarts différents, ces écarts ne se suivant pas avec régularité, et chaque écart se reproduisant plusieurs fois dans la série totale.

La succession des écarts des pointes qu'on a choisis d'avance ne doit pas se faire arbitrairement, selon l'inspiration du moment, mais il est infiniment préférable de régler d'avance un ordre de succession, que l'on combine à loisir, et qu'on applique uniformément à toutes les personnes sur lesquelles on expérimente. Grâce à cette règle uniforme, les résultats donnés par différents sujets deviennent, sans conteste, plus comparables que lorsqu'on a suivi un ordre de fantaisie ; de plus, en combinant d'avance, et à loisir, l'ordre de succession des écarts, on s'arrange de telle sorte que tous les écarts soient employés en proportion égale, et que les rapports des écarts différents ne soient pas plus facilement perceptibles dans une moitié de la série que dans l'autre. J'ai vu avec plaisir que M. Simon, qui vient de terminer des expériences d'esthésiométrie sur des enfants idiots et imbéciles, a employé l'ordre de succession des écarts que j'avais proposé ; c'est un acheminement vers la solution d'une question importante pour la psychologie, l'unification de la technique.

Je désire dans le présent article montrer la supériorité de cette méthode mixte sur la méthode des changements minima.

La première fois qu'un sujet éprouve un contact, dans les expériences d'esthésiométrie, il ne sait pas au juste ce qu'il éprouve, parce qu'il manque de points de comparaison. Son jugement ne devient exact que s'il peut comparer les sensations complexes produites par de grands écarts aux sensations produites par de petits écarts. Aussi les premières réponses sont-elles souvent entachées d'erreur. Mais, avec la méthode mixte que nous employons, l'erreur est assez vite dissipée, parce que les écarts, grands et petits, se succèdent brusquement. Il en est tout autrement lorsqu'on emploie la méthode des changements minima ou une méthode analogue. J'ai fait sur 4 enfants d'école, âgés de 11 à 13 ans, une expérience d'esthésiométrie, en employant d'abord 1 pointe puis 2 avec des écarts de 1 centimètre, $1^{cm},5$, 2 centimètres et $2^{cm},5$. Les contacts avaient lieu dans l'ordre ci-dessus, et chaque genre d'écart était répété trois fois, ce qui faisait une série de 15 contacts ; la série terminée, on reçommençait, et j'ai fait ainsi, sans désemparer, 10 séries, 15 séries et même 18 séries, suivant les

sujets, ce qui représente 150 contacts, puis 225, et enfin 270. On comprend qu'en employant cette méthode on ne fournit pas au sujet de termes de comparaison bien nets, car les écarts qui se suivent diffèrent très peu : d'abord, il y a toujours une succession de 3 écarts pareils, puis chaque écart ne diffère du groupe précédent, lorsqu'il en diffère, que par un demi-centimètre ; le seul contraste fort a lieu lorsqu'on passe du dernier terme d'une série, qui correspond à un écart de $2^{cm},5$, au premier terme de la série suivante, qui correspond à une pointe unique. Comparons donc les résultats fournis par cette méthode avec ceux de la méthode mixte, que j'ai employée autrefois sur des enfants d'école, qui étaient du même âge que ceux-ci. Pour bien régler cette comparaison, recherchons à quel moment le sujet perçoit toujours, et sans erreur, comme une pointe, le contact de deux pointes, séparées par un seul centimètre. Avec la méthode mixte, lorsque les deux pointes, avec écart de 1 centimètre, se présentent pour la première fois, elles sont perçues simples par 6 enfants sur 10 ; mais, à la seconde reprise, qui a lieu après 6 autres contacts, elles sont perçues simples par 9 enfants sur 10 ; à la troisième reprise, qui a lieu au 10e contact, la perception d'une seule pointe a lieu pour tous. Ainsi, après 6 à 10 contacts, cette perception se fait correctement[1]. Il en est tout autrement avec la méthode des variations minima ; au lieu de 6 à 10 contacts, peut-on dire, il en a fallu 50, parfois 100, et encore, malgré cette longue expérimentation, la perception reste indécise.

Je cite tout au long trois des expériences que j'ai faites. La première a lieu sur Mien..., garçon fort intelligent, qui débute ce jour-là en esthésiométrie, comme tous ses camarades. Après lui avoir donné l'explication préliminaire (je te piquerai tantôt avec une pointe, tantôt avec deux) j'arrange le même dispositif que dans les expériences de méthode mixte (p. 258 et suiv., *Année psych.*, VI). Je rappelle que 0, dans la colonne des excitations, correspond à 0 écart ou pointe unique, que 1 signifie un écart de 1 centimètre entre les deux pointes, et ainsi de suite.

1. Voir *Année Psychologique*, VI, p. 263 (Article sur *l'Attention* et *l'Adaptation*).

TABLEAU I. — EXPÉRIENCE D'ESTHÉSIOMÈTRIE, AVEC LA MÉTHODE DE VARIATIONS MINIMA

(Mie..., 12 ans, élève d'école primaire — excitations sur le dos de la main gauche)

EXCITATION	RÉPONSES										TOTAL	
											1 pointe	2 pointes
0	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	6	4
0	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	7	3
0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	7	3
1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	3	7
1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	3	7
1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	6	4
1,5	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	3	7
1,5	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	9
1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	9
2	2	2	2	2	2	2	»	2	2	2	0	9
2	2	2	2	2	2	2	»	2	2	2	0	9
2	2	2	2	2	2	2	»	2	2	2	0	9
2,5	1	2	2	1	1	2	»	2	2	2	3	6
2,5	2	2	2	2	2	2	»	2	2	2	0	9
2,5	2	2	2	2	2	2	»	2	2	2	0	9

On remarquera que c'est à peine vers la sixième série que la perception simple pour les écarts 0 et 1 s'est un peu régularisée ; or la sixième série n'arrive qu'après 75 contacts. Chez Blasch..., autre exemple, encore plus net : bien que l'expérience ait été prolongée outre mesure, le sujet n'est pas parvenu à la perception régulière des premiers écarts ; il a eu tantôt des perceptions exactes, tantôt des perceptions fausses. Je l'ai interrogé quand tout fut terminé, et il me déclara que, vers la fin, il s'était persuadé que je le touchais toujours avec deux pointes, parce qu'il avait vu, en entrant dans le cabinet, que les petites plaques dont je me servais avaient toujours deux épingles. Ainsi, il n'avait pas supposé que quoique les plaques eussent deux épingles, j'aurais pu le piquer avec une seule. C'est un singulier raisonnement qui a ajouté à l'illusion ; mais ce raisonnement n'aurait pas pu se produire si j'avais employé la méthode mixte, car il était favorisé par les perceptions indécises du sujet. Je termine par un cas qui est très intéressant ; c'est celui de Bout..., enfant de douze ans, qui est d'une suggestibilité extrême, et dont j'ai étu-

TABLEAU II. — EXPÉRIENCES D'ESTHÉSIOMÉTRIE AVEC LA MÉTHODE DES VARIATIONS MINIMA

(Sujet : Blasch., élève école primaire — excitations sur le dos de la main gauche)

EXCITATIONS	RÉPONSES																		TOTAL	
																			1 pointe	2 pointes
0	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	14	4
0	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	14	4
0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	13	5
1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	12	6
1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	9	9
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	12	6
1,5	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	6	12
1,5	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	15
1,5	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	5	13
2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	5	13
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	14
2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16
2,5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	17
2,5	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	15
2,5	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	16

Tableau III. — Expériences d'esthésiométrie avec la méthode des variations minima

(Sujet : Bout., élève d'école primaire — excitations sur le dos de la main gauche)

Excitations	Réponses avec attention										Réponses avec distraction				
0	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	(1)
0	3—2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	—	(1)
0	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	(1)
1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	(1)	(2)
1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	—	(1)	(1)
1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	(1)	—
1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(2)	—
1,5	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(1)	—
1,5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	(1)	—
2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	(1)	—
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	(1)	—
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(1)	—
2,5	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	(1)	—
2,5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	(3)	—
2,5	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	(—)	—

dié les aptitudes mentales dans un livre récent sur *La Suggestibilité*. L'expérience de Bout... se subdivise en deux parties : dans la première partie, je me borne à lui faire sentir des points de contact selon la méthode des variations minima. Ce n'est que très lentement et tout à fait à la fin que cet élève parvient à démêler ses perceptions, et à n'accuser qu'une seule pointe pour les écarts 0 et 1. Jusqu'ici, rien de particulier, si ce n'est cette lenteur d'adaptation, qui est commune à tous les enfants lorsque l'on emploie la méthode susdite. Après avoir fait 10 séries, soit 150 contacts, je continue une seconde phase de l'expérience, qui consiste à percevoir les contacts pendant un état de distraction provoqué. J'obtiens la distraction de Bout... en lui faisant ajouter continuellement 7 à une série de nombres : il a beaucoup de peine, il rougit, il commet de nombreuses erreurs, que je rectifie à mesure. Toujours, lorsque je lui fais sentir un contact, il attend d'avoir fait la somme pour me dire le nombre de pointes ; et comme je le pique à chaque addition qu'il fait, cela devient chez lui une routine. Aussi, à un moment, je cesse de le piquer, il continue ses additions, et après chaque addition, il ajoute : une pointe, ou deux pointes, bien que je ne le pique plus. Ses réponses à des piqûres imaginaires sont entourés d'un cercle dans le tableau III ; ainsi il continue à faire des perceptions de piqûres imaginaires pendant un certain temps, il donne 16 réponses ; j'ignore s'il aurait continué plus longtemps son automatisme ; à ce moment, malheureusement, quelqu'un entra dans le cabinet pour parler au directeur. Bout... détourna la tête ; il eut quelques secondes de distraction, puis il reprit son calcul comme avant, mais sans y ajouter le nombre imaginaire de piqûres. Je le laissai continuer pendant un certain temps ; il n'ajouta plus rien, l'automatisme ne jouait plus.

C'est là, je crois, le plus bel exemple d'automatisme par distraction qu'on pourrait citer dans les expériences d'esthésiométrie ; aussi je le consigne ici, bien que cette question sorte un peu du sujet de l'article. Nous avons rencontré souvent des personnes, qui, étant distraites pendant l'expérience des contacts, accusent une pointe ou deux pointes avant qu'on les ait touchées. Mais la personne est souvent consciente elle-même de cette réponse anticipée ; elle se reprend, et fait mieux attention ; du reste, les réponses anticipées sont généralement isolées ; je n'en ai jamais vu une série de 16, comme ici. L'observation de Bout... est vraiment intéressante jusqu'au bout. Je reproduis l'interrogatoire que je lui ai fait subir à la fin. On verra bien

nettement qu'en me répondant il a passé par deux phases distinctes. La première est une phase d'inconscience ; il répond qu'il n'a pas dit : « deux pointes ou une pointe », quand j'ai cessé les contacts ; mais, quand je reprends la question (sans accentuation de la voix et en employant une autre forme de langage), il se dément, avoue qu'il a répondu sans être piqué ; une demi-conscience s'est éveillée en lui ; le rideau d'inconscience produit dans ces expériences se déchire facilement. J'ai donné dans mon livre sur la suggestibilité plusieurs exemples à l'appui. Bout... convient donc qu'il a répondu sans être piqué ; et c'est absurde ; et comme il est bien obligé de m'expliquer cette action, qui serait en effet absurde si elle était du domaine de la logique — mais elle ne l'est pas — il fait comme l'hystérique, qui invente après coup une explication de l'acte suggéré ; il me donne pour motif qu'il pensait que je désirais lui entendre faire des réponses à des absences de contact. Après ce commentaire explicatif, je crois qu'on lira avec intérêt le court dialogue échangé entre cet élève et moi.

INTERROGATION DE BOUT... APRÈS L'EXPÉRIENCE D'ESTHÉSIOMÉTRIE

D. — Tu te rappelles que je t'ai piqué, pendant que tu calculais?

R. — Après vous ne m'en avez plus mis) de pointes).

D. — Y a-t-il longtemps que je ne t'en ai plus mis ?

R. — Il y a longtemps.

D. — Est-ce que, quand je ne t'en ai plus mis, tu as continué à dire une pointe ou deux pointes ?

R. — Non, Monsieur.

D. — Ça t'est-il arrivé de dire une pointe ou deux pointes, sans que je te pique ?

R. — Oui, Monsieur.

D. — Combien de fois ?

R. — 8 ou 10 fois.

D. — Pourquoi ?

R. — Parce que je pensais que vous faisiez semblant de me toucher, et qu'il fallait dire une pointe ou deux pointes.

P.-S. — De nouvelles études, que je termine en ce moment, m'ont démontré que les réponses 1 et 2 sont équivoques, car elles expriment des jugements complexes qui ne sont pas de même nature chez tous les individus ; les uns, les interprétateurs, répondent 2, même quand ils n'ont pas distinctement la sensation de 2 pointes, mais seulement une sen-

sation d'un corps large, épais, qui leur paraît être dû à 2 pointes ; les autres, les simplistes, ne répondent 2 que dans le seul cas où la sensation double est bien distincte, et ils se trompent moins souvent que les interprétateurs pour la pointe unique. De là, beaucoup de conséquences curieuses, que je n'ai pas la place de développer ici, et qui rendent bien difficile la mesure de la sensibilité tactile individuelle.

Alfred Binet.

XI

AVONS-NOUS DES SENSATIONS SPÉCIFIQUES DE POSITION DES MEMBRES ?

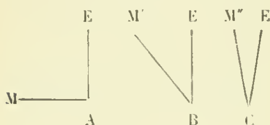
Au dernier Congrès de Psychologie, à propos d'une communication sur le sens musculaire, s'est élevée une petite discussion sur la notion de position des membres, et l'on a pu voir, une fois de plus, de combien d'obscurité était entourée cette question. Tandis que, pour les uns, l'attitude d'un membre est sentie immédiatement, spécifiquement, pour ainsi dire, pour les autres, il y a là un phénomène plus complexe et ce n'est que par l'intermédiaire d'une association d'images que l'on arrive à cet état de conscience qu'est la notion de position. Nous voudrions rappeler brièvement ici, puisque ce sujet est toujours d'actualité, quels sont les arguments logiques et surtout psychologiques qui militent en faveur de cette seconde manière de voir.

Lorsque nous avons des sensations de rouge, de salé, de chaud, de contact, nous avons pris conscience, pour ainsi dire, de l'excitant même qui a agi sur nos organes sensibles. De même, si notre bras est placé d'une certaine façon, les articulations qui joignent ses segments seront le siège de pressions, de tractions ; ces pressions, ces tractions objectives se traduisent dans notre conscience par certaines sensations plus ou moins vagues, du genre des sensations de contact, données sensibles qui n'impliquent nullement la conscience d'une certaine position. La position n'est pas, comme le rouge, le chaud, une donnée simple, absolue, élémentaire ; c'est un état de relation entre diverses données. Si donc, en réalité, les impressions émanant de nos articulations nous fournissent une notion de l'attitude réciproque des segments mobiles, c'est que ces impressions nous font connaître plus que ce qui est donné en elles-mêmes ; c'est qu'elles évoquent des images étrangères à leur propre contenu, grâce aux associations créées empirique-

ment. De même, quelques lettres tracées sur le papier sont capables de manifester à la conscience une foule d'images, qui sont loin d'être contenues dans les quelques lignes noires, objet de la sensation proprement dite.

La statue de Condillac ou de Ch. Bonnet, à l'instant même où on lui ouvre les sens, pourra percevoir l'odeur et la couleur de la rose ; on ne peut s'imaginer qu'elle ait aussi, dès le début, connaissance de la *position* de ses membres. Certes, ceux-ci seront le siège de certaines sensations, mais dont le contenu qualitatif n'impliquera aucune conscience de leurs relations réciproques.

Examinons donc brièvement comment cette statue — l'enfant nouveau-né et l'ataxique en période de rééducation se comportent de la même manière — acquerra la notion de la position de ses membres. Supposons que, au moment où nous lui accordons la conscience, son bras se trouve plié à angle droit, dans la position *MAE*.



Que ressentira-t-elle ? Un certain état sensationnel *A*, dû aux impressions causées par le contact des surfaces articulaires du coude, et par la traction exercée sur les ligaments, etc., l'avant-bras étant soumis à la pesanteur. Et c'est tout. — Modifions l'attitude de ce bras, et relevons l'avant-bras de façon à ce qu'il ne forme plus qu'un angle *M'BE*. L'état de conscience se modifiera aussi ; les organes musculo-articulaires, en effet, ayant été déplacés, se trouveront dans des conditions nouvelles de traction, de pression mutuelles ; l'excitation résultant de ces conditions physiques nouvelles sera donc différente de celle qui agissait précédemment : la sensation *A* cédera la place à une sensation *B*. — Même raisonnement pour une nouvelle position *M''CE*, qui fournira à la conscience la sensation *C*, différente de *A* et de *B* ; et ainsi de suite pour toutes les positions intermédiaires, qui feront naître chacune une sensation qualitativement différente. Notre statue éprouvera donc une série d'impressions diverses, mais ce sera tout. Aucune notion ou perception de position ne s'épanouira dans son esprit : il n'y a aucune raison, en effet, pour que la sensation *A* informe la conscience que, lorsqu'elle prend naissance, la main se trouve plus éloignée de l'épaule que dans les cas où c'est *B* et *C* qui franchissent son seuil. La connaissance des *positions* respectives de l'avant-bras *M* par

rapport au bras ne pourra se réaliser que lorsque, à la suite d'un grand nombre d'expériences, chacun des termes sensitifs aura acquis une place déterminée dans la série *ABC...* et que les termes extrêmes de la série ainsi formée se trouveront eux-mêmes termes moyens de la série infinie de tous les signes sensitifs dont notre corps est le point de départ, atlas tactile que l'on peut se représenter sous la forme d'une étendue sphérique, où tous les termes sont à la fois initiaux, finaux et moyens.

Cela revient à dire que la détermination de la position n'est qu'un cas particulier de cette opération psychique qu'est la *localisation* des parties du corps. Lorsqu'on touche quelque région de notre corps, nous percevons, outre la nature et l'intensité du contact, le lieu où celui-ci s'est produit ; c'est-à-dire que nous nous représentons quelle distance, combien d'intermédiaires séparent ce point d'autres points, localisés eux-mêmes par rapport à l'ensemble de notre corps. Cette représentation est visuelle chez les clairvoyants ; chez les aveugles-nés, elle est de nature musculo-tactile, ce qu'on appelle quelquefois stéréo-esthésique : c'est une représentation due aux images articulaires et tactiles qui ont persisté dans la mémoire, tandis que, chez les clairvoyants, celles-ci ont été subjuguées, puis anéanties par les images visuelles prépondérantes. Cette localisation n'est possible, il va sans dire, que parce que les différents points de notre corps n'offrent pas, toutes choses égales d'ailleurs, des conditions absolument semblables d'excitabilité : d'où l'altération très légère des perceptions cutanées suivant le lieu de réception, altération désignée sous le nom de *couleur locale*.

Dans l'appréciation de la position, il y a localisation respective des parties mobiles; ce qui caractérise celle-ci, c'est qu'elle se base non sur les signes locaux cutanés, mais sur ceux des parties profondes. Dans certains états pathologiques, cependant, l'appréciation de la position ne peut avoir lieu qu'avec l'aide de la faculté de localisation tactile : tel malade dont le bras est anesthésique pourra encore, les yeux fermés, reconnaître la position de ce membre, s'il l'applique contre sa poitrine (sensible) ; s'il perçoit sa main à la hauteur de sa clavicule, il en conclura que le bras est plié, etc.

Le mécanisme de l'appréciation de l'attitude est donc complexe : il n'y aura conscience de cette attitude que si des images viennent compléter, ou mieux donner une signification

aux impressions articulaires *A*, *B*, *C*, etc., qui, elles-mêmes, ne contiennent pas l'idée dont elles sont le symbole. C'est, en quelque sorte, le mécanisme de la perception : impression des sens complétée par une escorte d'images. Faut-il donc dire que nous *percevons* les attitudes ? Je ne veux pas trancher ici la question terminologique : on dit qu'il y a perception lorsque ce sont des images homosensorielles qui viennent s'assimiler aux sensations brutes. Ici, ce sont surtout des images visuelles qui sont évoquées par les impressions musculo-tactiles ; nous sommes là en présence d'un de ces cas mal définis qu'il est difficile de classer rigoureusement, et qu'on peut considérer comme une inférence.

On me pardonnera de revenir sur cette argumentation, que j'ai déjà développée ailleurs [1]. Elle me paraît importante pour bien se rendre compte de la valeur de la notion de position, et en quoi celle-ci diffère de la sensibilité kinesthésique, à laquelle on la réunit sous le nom générique de *sens musculaire*, mais avec laquelle il ne faut pas la confondre, comme cela arrive encore très fréquemment.

Passons donc rapidement en revue les faits d'expérience relatifs à ce dont on a voulu faire un « sens des attitudes ».

L'introspection, d'abord. Quoique bien méprisée aujourd'hui, elle fournit cependant quelques renseignements de valeur. Priez un aide de vous faire mouvoir doucement l'avant-bras sur le bras : le plus léger déplacement vous procurera une sensation bien nette de *mouvement ;* mais, si vous cherchez à vous rendre compte de la nouvelle *position* dans laquelle votre bras a été placé, vous verrez aussitôt flotter dans votre esprit une image visuelle de votre bras plié ; si vous cherchez à chasser celle-ci, et si vous y arrivez, en fixant votre attention sur les sensations articulaires, vous perdrez complètement la notion de l'attitude. La conscience de ces sensations, en effet, n'a rien de spécifique : leur contenu se borne presque complètement à leur couleur locale.

La position au repos d'un membre n'est même pas une condition suffisante pour la production de ces sensations articulaires locales. Si les divers segments du membre sont bien équilibrés et maintenus de telle sorte qu'ils n'exercent pas l'un

1. *Du sens musculaire*, Genève, 1897, p. 35. — Je disais dans ce travail que la notion de position est le résultat d'un *jugement :* ce mot doit être remplacé par celui d'inférence, qui n'implique pas une opération mentale active, consciente.

sur l'autre des pressions ou des tractions (on réaliserait ces conditions en faisant l'expérience plongé dans un liquide de haute densité), si les muscles sont relâchés et ne tendent pas à comprimer l'une contre l'autre les surfaces articulaires ou à faire saillir les tendons sous la peau, la notion de la position s'évanouira complètement. Il suffit de rappeler ici les expériences de Féré[1] et de Bloch[2], et celle qu'on fait tous les jours lorsque, absorbé par une lecture, on perd la notion exacte de la position des jambes ou des bras immobiles et situés en dehors du champ de vision. V. Henri a fait des observations analogues[3]. Dans toutes ces expériences, le moindre mouvement suffit, en fournissant l'excitation nécessaire à la sensibilité, pour évoquer l'image de l'attitude.

Il se présente cependant des cas plus compliqués, sur lesquels V. Henri a attiré l'attention : ce sont ceux où le membre immobile n'est pas à l'état de repos normal. Lorsque l'attitude est maintenue par suite d'une contraction volontaire des muscles, si le membre est surchargé d'un poids, etc., les impressions dont ce membre sera le siège seront beaucoup plus vives, plus nombreuses, qualitativement différentes. Comment donc pourrons-nous arriver à connaître (comme nous le pouvons en réalité) la position de notre bras supportant un gros poids, puisque, par suite de la présence de ce poids, les sensations articulaires A, B, C,... se seront modifiées en A', B', C',... et ne pourront donc plus évoquer les images de position auxquelles elles avaient coutume d'être associées.

Nous sommes là en face d'un problème très délicat de psychologie : il faut admettre, en effet, puisqu'elles nous informent exactement de la position, que ces impressions articulaires, bien que modifiées quant à leur intensité, quant à leur nombre, ont conservé cependant intacte, ou presque, leur couleur locale. De même, un excitant cutané peut passer du chaud au froid, du tendre au piquant, sans que nous cessions, à travers toutes ces modalités, de percevoir comme constant le point du corps où il est appliqué.

On pourrait aussi supposer que l'esprit, dans son appréciation de la position d'un membre, tient compte à la fois de la sensation articulaire et des sensations de tension ou de con-

1. Féré, *C. rendus de la Soc. de Biol.*, 1896.
2. Bloch, *C. rendus de la Soc. de Biol.*, 1896.
3. V. Henri, *Ann. psych.*, V, p. 428-29.

traction musculaires parallèles, et qu'il peut ainsi, grâce à l'expérience, corriger la sensation articulaire modifiée, au moyen des données de la sensibilité musculaire. Ainsi, nous avons appris à associer à l'image d'une certaine position M non seulement la sensation articulaire A, mais encore la somme de sensations $A + m$, $A' + m'$, $A'' + m''$..., m, m', m''... représentant les diverses sensations correspondant à l'activité des organes moteurs, aux divers degrés de contraction ou tension musculaire (pour une même position) et A, A', A'', les diverses modalités par lesquelles passe une impression articulaire lorsque, *sans changer de position*, les surfaces articulaires sont plus ou moins comprimées ou tiraillées selon que le membre est surchargé ou non. (J'entends sous le nom d'impression articulaire toute impression dont les articulations, les ligaments, les capsules articulaires, etc., voire même les téguments circum-articulaires peuvent être le point de départ.)

J'ai entrepris quelques expériences pour étudier comment se comportait cette notion de position, lorsqu'on changeait les conditions dynamiques d'un membre. Il s'agissait de placer le bras (passif) du sujet dans une certaine position pendant 1 ou 2 secondes (mouvement inducteur), puis, de ramener ce bras dans sa position initiale : le sujet devait alors chercher à reprendre l'attitude dans laquelle on avait placé son bras. L'appareil employé était le *Bewegungsapparat* de Münsterberg, se composant d'un double rail disposé verticalement, et gradué, sur lequel roule un chariot suspendu à une poulie et équilibré par un contrepoids, chariot muni d'un tube dans lequel le sujet introduisait son index. Tantôt le sujet travaillait avec le bras libre, tantôt on le chargeait d'un poids de 1.500 grammes, fixé au poignet. Nous avions ainsi 4 séries distinctes :

Séries.				
A :	Mouv[t] induct. (passif) :	bras libre ;	Mouv[t] reprod. :	bras libre.
B	—	— chargé ;	—	— chargé
C	—	— libre ;	—	— chargé.
D	—	— chargé ;	—	— libre.

On objectera peut-être à ces expériences qu'elles portent, non sur la notion de position, mais sur la sensation de mouvement. Il est vrai que la sensation de mouvement, comme telle, peut nous permettre de retrouver une position si nous avons en même temps le souvenir de la durée de cette sensation et de la vitesse du mouvement. Mais, ici, ces données n'ont pas varié et

étaient les mêmes d'une série à l'autre. Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que c'est précisément pendant les mouvements que les sensations articulaires; sont les plus vives, et que la représentation des positions est la plus nette; si nous avons conscience de la direction et de l'étendue d'un mouvement, c'est grâce à la notion de position qui vient se surajouter à la sensation de mouvement. Lorsque donc, dans les expériences ci-dessus, le sujet reproduit une position, c'est à ses images de position qu'il le doit, et les sensations kinesthésiques proprement dites ne jouent, dans cette détermination, qu'un rôle effacé ou nul.

Nos séries d'expériences sont trop peu nombreuses pour que nous puissions en transcrire les résultats. Je me borne à dire que, chez les deux sujets, la reproduction de la position s'est trouvée plus précise dans le cas de la série A (bras libre), et a été la plus mauvaise, dans le cas de la série C (bras libre pendant le mouvement inducteur, et chargé pour le mouvement reproduit) chez un des sujets, et dans le cas de la série D, chez l'autre. Nous rappelons que, comme le mouvement inducteur était un mouvement passif, l'erreur du mouvement reproduit, dans le cas où, pour celui-ci, le bras était différemment chargé, ne pouvait pas tenir à l'adaptation motrice. Il faut donc admettre que la présence d'un poids modifie la qualité ou la nature des sensations articulaires, que cette modification a pour conséquence de masquer ou d'altérer la couleur locale de ces sensations et que, par suite, elles n'évoquent plus aussi fidèlement l'image de l'attitude respective.

Ces expériences pourraient être variées à l'infini ; il faudrait que, dans certains cas, le sujet fixe son attention sur les sensations articulaires, dans d'autres, sur l'image visuelle de la position. Mais c'est très difficile, l'image visuelle surgit toujours. C'est lorsque le bras est chargé que les sensations articulaires sont les plus nettes; mais c'est alors aussi qu'il est le plus difficile de reproduire la position dans lequel le bras avait été placé non chargé. On a le sentiment que les sensations actuelles ne peuvent pas arriver à recouvrir, à coïncider avec l'image des sensations passées : c'est qu'elles se sont qualitativement modifiées.

Ce qui ressort de tout cela, c'est qu'il n'y a pas de sensations spécifiques de position des membres. Nous voilà donc bien loin de ce « sens des attitudes segmentaires », dont M. P. Bonnier s'est fait l'infatigable défenseur, et qu'il considère comme le fondement de toute notre vie psychique.

Le sens des attitudes segmentaires est, en effet, « la faculté que nous possédons de savoir à tout instant orienter une partie quelconque de notre corps par rapport à toutes les autres. Cette faculté est une aptitude primordiale de la tactilité, qui localise en même temps qu'elle analyse[1] ». Pour ce qui concerne plus spécialement la localisation des segments de notre corps, c'est notre sensibilité profonde qui est en jeu. Celle-ci ne nous informe pas cependant « que nous avons à l'intérieur des membres des os, des muscles, des tendons... Cependant une image est, parmi toutes, nette, consciente, cérébrale: c'est l'image de l'*attitude* du segment vis-à-vis des segments voisins[2]... »

Il est regrettable que M. Bonnier ne précise pas sa pensée, et s'en tienne à des formules vagues. La connaissance de l'attitude est-elle le résultat immédiat d'un acte sensoriel brut? C'est ce que devrait pouvoir affirmer et démontrer un partisan du « sens » des attitudes. Tel complexus de sensations articulo-tendino-musculaires, correspondant à telle attitude, *contient-il* l'idée de cette attitude, comme une sensation correspondant à l'excitation de la peau par un morceau de fer chauffé *contient* la notion de chaud? La question peut parfaitement se poser dans ces termes, bien que M. Bonnier insinue que cette sensibilité profonde « n'a rien de commun avec la tactilité sensorielle » ordinaire, puisqu'elle ne nous renseigne pas sur la nature des parties sensibles, os, muscles, etc. La sensation tactile nous renseigne-t-elle davantage sur l'anatomie de nos téguments, la sensation lumineuse sur la présence d'une rétine, la sensation auditive sur celle d'un organe de Corti? Si vraiment il y avait des sensations primordiales d'attitude, on devrait pouvoir aussi bien en démontrer la spécificité qu'on le fait pour celles des autres sens. Il n'y a nullement entre la sensibilité profonde et les autres sensibilités une différence de nature qui nous autorise à ne pas appliquer à celle-là la rigueur de méthode dont celles-ci sont susceptibles.

Il est à noter que les descriptions de M. Bonnier paraissent correspondre souvent aux idées que je développais tout à l'heure, et illustrent mieux ma manière de voir que la sienne: « L'ensemble de ces opérations tactiles, de ces variations

1. P. Bonnier, *l'Orientation*, Paris, 1900, p. 28. Cf. aussi ses volumes sur *le Vertige*, *l'Oreille*, etc.

2. *Loc. cit.*, p. 32.

intimes de la masse segmentaire, nous est révélé sous une forme obtuse, synthétique et globale, mais absolument consciente en tant qu'image d'attitude[1]... » *Révélé*, voilà un mot qui devrait bien être précisé, car il n'est pas si clair pour le lecteur qu'il n'est commode pour l'auteur. Si « opérations tactiles révélées en tant qu'image d'attitude » signifie « sensations associées, grâce à l'expérience, à des images plus complexes » nous sommes d'accord. Mais alors, encore une fois, pourquoi parler d'un « sens » des attitudes autonome et spécifique? Si, au contraire, par la phrase ci-dessus, M. Bonnier entend que ces sensations confuses émanant de la profondeur des segments *sont* une image d'attitude (?), nous le renvoyons aux faits expérimentaux ou cliniques si nombreux qui montrent que la faculté de localisation, soit dans le domaine des attitudes, soit dans celui de la sensibilité cutanée, se précise par l'exercice, et disparaît dans certaines maladies cérébrales, bien que la sensibilité brute soit conservée. Si la doctrine du sens des attitudes était vraie, on ne verrait plus des acteurs — et bien d'autres personnes — étudier leurs sourires, leurs gestes ou leurs attitudes devant le miroir, afin d'associer à l'image visuelle de cette attitude qu'ils veulent réaliser, les sensations périphériques qui doivent en devenir le symbole. Si la faculté de localisation était une faculté primordiale des sens, on ne verrait plus un enfant tendre les bras pour attraper la lune.

Le fait que certains animaux agissent, dès leur naissance, comme s'ils possédaient des images d'attitude, prouve simplement que ces associations entre les centres correspondant à certaines sensations périphériques et ceux présidant à la réalisation de telle attitude nécessaire à l'individu, sont héréditaires; mais cela ne prouve rien contre l'existence ou la nécessité de ces associations.

Ce qui rend particulièrement difficile l'intelligence des théories de M. Bonnier, c'est que cet auteur, d'ailleurs plein d'originalité, confond constamment le point de vue de la réalité du monde objectif avec le point de vue duquel un être conscient aperçoit ce monde objectif. C'est ainsi qu'il admet que la notion d'espace est primordiale puisque, lorsqu'une amibe fait un mouvement, ce mouvement présuppose l'espace; donc l'amibe « exploite la notion d'espace[2] ». On pourrait dire aussi

1. *Loc. cit.*, p. 32.
2. *Loc. cit.*, p. 10.

qu'une locomotive ou la feuille morte chassée par le vent « exploitent la notion d'espace ». Nous sommes là dans le domaine des définitions physiques, et je ne vois pas bien quel profit la psychologie peut en tirer. D'ailleurs, la notion d'espace n'implique pas celle de localisation, c'est-à-dire de relation des parties de cet espace. On peut étudier cette dernière sans mettre en question la notion d'espace.

M. Bonnier admet donc que, dès qu'un organisme analyse, il localise : « nous ne concevons pas le quelque chose sans le quelque part » (p. 12). J'avais tort en disant tout à l'heure que notre auteur ne donnait aucune explication de ce mécanisme localisateur. M. Bonnier a des notions spéciales sur les rapports du psychique et du physique qui lui permettent de se tirer d'affaire : « Autant de points de contacts périphériques, autant de points d'image dans les centres;... l'image se *localise* dans le centre percepteur en même temps que le contact se fait à la périphérie. Les images sont topographiquement localisées et *elles ne peuvent pas ne pas l'être*. Il y a dans nos centres un substratum topographique, un réel espace où les images tactiles sont tout naturellement localisées. De même que le contact se fait à la périphérie quelque part et non ailleurs, de même son image se produira quelque part dans nos centres, et non ailleurs. »

J'avoue que j'ai dû lire plusieurs fois ces lignes avant d'être assuré que je ne rêvais pas. J'admets bien que la psychologie cherche à s'appuyer toujours plus sur la physiologie, mais cela ne veut pas dire qu'il faille que le psychologue se départisse à ce point-là du bon sens philosophique, pour retomber dans le matérialisme le plus naïf. Expliquer l'espace par une superposition spatiale des images dans le cerveau, et la localisation par les relations de position de ces faits de conscience intra-crâniens! Non, je ne rêve pas. C'est bien imprimé : « l'orientation tactile résulte immédiatement de la distribution topographique des images dans nos centres » (p. 21).

Peut-être s'agit-il là d'une métaphore, à la faveur de laquelle l'auteur se sert des termes subjectifs au lieu des termes cérébraux, sans y attacher d'importance ; il veut dire peut-être que la disposition des surfaces sensibles du corps se trouve reproduite, avec un ordre analogue, par les cellules centrales dans le cerveau. C'était l'idée de Joh. Müller, d'E.-H. Weber, qui expliquaient ainsi la spatialité tactile, sans penser qu'il

n'y a absolument aucune raison pour que l'ordre des centres percepteurs entraîne la perception de cet ordre dans la conscience. — Mais non! c'est bien la disposition spatiale des *images* en tant que subjectives que M. Bonnier entend. D'autres passages de ses travaux[1] nous obligent à croire que ce n'est pas à quelque métaphore hasardée que l'on doit l'exemple ci-dessus. Il va sans dire que nous ne pouvons songer à discuter ici sa théorie; il faudrait reprendre la question depuis Lotze, dont M. Bonnier ne semble pas connaître les travaux. Nous devrions aussi sortir du domaine de la psychologie. M. P. Bonnier l'a sans doute compris, puisqu'il est allé offrir ses idées au Congrès de Philosophie, où elles ne paraissent pas d'ailleurs avoir été très bien saisies. La communication qu'il y a faite sur le *Rapport de l'intuition spatiale avec les représentations intellectuelles* donne la mesure de la confusion de ses idées relatives au problème psycho-physique. Et cette confusion retentit jusque dans ses travaux de physiologie.

M. Bonnier n'a-t-il donc pas encore compris que le physique et le psychique étaient hétérogènes, que la sensation n'a rien à faire avec l'espace et que, en parlant de « points d'images dans les centres », d'images « topographiquement localisées », etc., il est dupe du parler vulgaire, qui localise dans le cerveau les processus intellectuels, en sous-entendant les phénomènes physiologiques correspondant à ces états subjectifs; que, si la localisation est un fait de conscience, le fait de conscience, lui, n'est pas localisé.

N'importe! je serais obligé à M. Bonnier de vouloir bien me dire combien de millimètres carrés a sa représentation de Notre-Dame, si elle est cubique ou ovoïde, et s'il croit qu'un individu doué de la faculté de vision à travers les corps opaques, et armé d'une bonne loupe, l'apercevrait sous son crâne, gisant dans quelque recoin de son cunéus...

1. Cf. notamment sa communication insérée dans le volume Ier de la *Biblioth. du Congrès internat. de Philosophie* (Paris, Colin, 1900, p. 18) : « L'intelligence est un milieu organique qui ne renferme pas, ne contient pas des idées ou des conceptions; c'est une matière organisée dont la vie se décèle par des échanges psychiques conditionnés immédiatement par des échanges chimiques. Nous ne devons pas un instant parler de l'intelligence comme d'une chose immatérielle, renfermant d'autres choses immatérielles, des idees. L'intelligence comme les sens, les idées et les sensations, c'est quelque chose de pesant, de chaud, qui a une forme définie, et qui, chez l'homme, ne vit qu'aux environs de 38° C... Les sens, l'intelligence sont, avant tout, des *endroits*, des *lieux*... » (!!!) etc., etc.

La discussion qui précède fait prévoir la réponse à une seconde question qui vient se greffer sur celle de la notion de position : la perception du mouvement est-elle immédiate ou n'est-elle que la conscience des variations d'attitude?

M. Bonnier, qui est le défenseur de cette seconde thèse, semble de nouveau confondre les points de vue objectif et subjectif. « Le mouvement passif, dit-il, est une variation imposée à tels segments de notre corps » (p. 48), c'est vrai. S'ensuit-il nécessairement que, *au point de vue psychologique*, la perception du mouvement soit la perception d'une variation d'attitude?

La psychologie ne se construit pas *a priori*. Examinons les faits :

Remarquons d'emblée que, y eût-il des sensations spécifiques de position des membres, on ne saurait en aucune façon considérer la *sensation* de mouvement comme leur succession ou leur somme. La psychologie ne peut pas, comme la chimie, créer, par la combinaison de deux états, un troisième état qualitativement différent. C'est une erreur de la psychologie associationniste d'avoir constamment cherché à faire sortir certains états de conscience, comme la spatialité, la causalité, etc., d'une somme de faits de conscience qualitativement différents. On aura beau additionner des cannes de toutes les formes, cela ne fera jamais un parapluie. — Il faudrait alors admettre que la notion de mouvement n'est que le résultat d'une sorte de comparaison entre la position initiale et la position finale du membre, et ne plus parler de *sensations kinesthésiques*.

Nous ne voulons pas recommencer ici la discussion de cette question[1], et rappeler comme quoi, dans le sens du tact, comme dans celui de la vue, comme pour le sens musculaire, le seuil est infiniment plus bas pour les sensations de mouvements que pour la localisation des impressions (V. Henri[2], Exner, Aubert, Vierordt, Goldscheider). Or on ne comprendrait pas, si la notion de mouvement était secondaire à celle de position, comment celle-là pourrait avoir lieu, tandis que celle-ci fait défaut, car « la perception d'une variation implique la connaissance, même assoupie, de l'état qui a varié », comme le dit très bien M. Bonnier[3], sans se douter que cette remarque va à l'encontre de sa propre thèse.

1. Cf. Ed. Claparède, *Du sens musculaire*, 1897, p. 37-50.
2. V. Henri, *Über die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes*, Berlin, 1898.
3. Bonnier, *A propos du soi-disant sens musculaire* (*Rev. Neurol.*, 1898, p. 98).

La notion du mouvement (il ne s'agit ici que du mouvement passif) n'est donc pas le résultat de la perception d'une variation; le mouvement est donc perçu immédiatement, grâce à des sensations spécifiques [1].

Victor Henri, il est vrai, a critiqué les expériences de Goldscheider; il trouve ses arguments insuffisants pour décider la question des sensations spécifiques de mouvements [2]. Mais il n'en arrive pas moins lui-même à conclure à leur existence, en se fondant surtout sur l'introspection.

Et voici encore un argument qui n'a jamais été invoqué [3], je crois, et qui pourra être facilement contrôlé : Pour ma part, j'ai vu souvent des malades ayant perdu complètement la notion des attitudes avoir encore le sentiment très net qu'on bougeait

1. Là encore il faut se garder de confondre l'objectif et le subjectif. M. William James, précisément à propos de la sensation de mouvement, s'élève contre cette tendance qu'il appelle *psychologist's fallacy* (sophisme du psychologue) et qui consiste à croire qu'un objet doit nécessairement apparaître à l'esprit que le psychologue étudie sous le même angle que celui sous lequel il lui apparaît, à lui psychologue (*Psychol.*, II, 171, *note*).

M. Rabier n'est-il pas victime de ce sophisme lorsqu'il nie les sensations de mouvement pour cette raison que « le mouvement n'est réalisé que par le moyen d'une certaine durée », tandis que « toute sensation se réalise dans le présent et ne réfléchit que le présent ». Donc, « le mouvement ne peut être proprement senti, il ne peut être que conçu », grâce à la mémoire, qui permet à l'esprit « d'avoir sous son regard, dans le présent même, et le présent et le passé » (*Psychol.*, p. 108). Est-ce vraiment là ce qui se passe dans l'expérience? Il y a quelque danger à construire la psychologie sur le patron de la logique. C'est ainsi que la logique nie que l'instant présent ait une durée; ce qu'affirme au contraire, l'expérience subjective. Lorsqu'une pendule sonne 3 heures, peut-on vraiment dire qu'au troisième coup nous avons la sensation d'un coup et le *souvenir* des deux autres? L'expérience interne proteste contre cette interprétation purement logique : les trois coups sont, au contraire, embrassés dans un même présent psychologique.

Au reste, la question de savoir si les sensations *sui generis* qui accompagnent le mouvement d'un membre contiennent la notion de mouvement, ou si celle-ci ne prend toute sa valeur qu'au cours de multiples expériences, est assez difficile à trancher. Le fait est que la conscience du mouvement n'implique nullement des images de diverses attitudes et semble résider tout entière dans la sensation périphérique, ce qui n'est pas le cas pour la notion d'attitude qui *consiste* en images, évoquées par des sensations elles-mêmes obtuses et sans contenu intéressant.

2. *Ann. psychol.*, V, 454-458.

3. Sauf par Verger, qui le signale dans sa *Revue sur le sens musculaire* (*Arch. de Neurol.*, déc. 1899, p. 463) : « Nous avons pu maintes fois constater chez des hémiplégiques, en étudiant la notion de position, qu'ils se rendaient compte d'un certain déplacement de leur membre, mais qu'ils étaient incapables de se rendre également compte de la position où ce déplacement l'avait amené. »

leur bras ou leur jambe; ce qui serait absolument inexplicable avec l'hypothèse du sens des attitudes. — Je n'ai jamais rencontré le cas inverse.

Il va sans dire, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, que la notion de *direction* et d'*étendue* du mouvement dépendent de la notion d'attitude, qui est encore plus vive pendant le mouvement que pendant le repos ; il est possible aussi que la sensation kinesthésique elle-même, associée au sentiment de la durée, puisse fournir des renseignements sur l'étendue des mouvements.

La perception de la *vitesse* nécessiterait des recherches, et les cas pathologiques nous apprendraient jusqu'à quel point elle est dépendante de la notion d'attitude.

Nous voyons donc que le moment n'est pas encore venu de remplacer tous les phénomènes divers compris sous le nom générique de *sens musculaire* par un sens des attitudes, qui serait presque, à en croire M. Bonnier, le sens fondamental par excellence, celui d'où dériveraient, si nous l'avons bien compris, les notions d'orientation lointaine, de force, de temps, de moi, de non-moi, de personnalité, d'identité, d'unité de conscience, de l'abstrait et du concret ! ! !

M. Bonnier, dans son volume récent sur *l'Orientation*, a vivement critiqué la conception moderne du sens musculaire, en me faisant l'honneur de s'en prendre aux idées que j'avais développées, imparfaitement sans doute, dans mon travail déjà cité sur ce sujet. M. Bonnier paraît ignorer totalement les travaux de Bastian, Müller et Schumann, Goldscheider, James, Münsterberg, etc. ; aussi n'est-ce pas un mince honneur pour moi que de recevoir les coups à la place de tous ces maîtres. Malheureusement je n'ai pas du tout compris la portée de ses critiques : beaucoup d'affirmations, il est vrai, mais aucune démonstration.

M. Bonnier en veut au terme de *sens musculaire*. Ce nom est « impropre et injustifié ». C'est entendu depuis longtemps, et M. Bonnier enfonce une porte ouverte. Le mot n'est conservé que pour réunir sous un vocable simple et compris dans toutes les langues un ensemble de phénomènes que jadis on confondait, que M. Bonnier, d'ailleurs, confond encore, et qui, bien que très distincts les uns des autres, ont tout avantage à être groupés dans un but pratique. Ce qui froisse surtout mon éminent contradicteur, c'est qu'on ait donné le nom de sens musculaire à un ensemble de sensations qui ne nous font nulle-

ment connaître... nos muscles. « Savons-nous, subjectivement, que nous avons des muscles, qu'ils se contractent...? Nullement. » Donc il ne faut pas parler de sens musculaire.

Le péril n'est pas si grand. « Sens » est un vieux mot qui désigne tout autant l'appareil percevant que les impressions perçues. M. Bonnier n'a-t-il pas créé lui-même un « sens ampullaire ». Cela signifie-t-il que ce sens ait jamais informé personne qu'il possédait, enfoui dans son crâne, l'organe auquel il doit son nom?

Nous ne pouvons, d'ailleurs, suivre ici M. Bonnier dans l'exposé de ses idées, ni de ses critiques, dirigées le plus souvent contre des termes qu'il ne se fait pas faute d'employer lui-même (par exemple images motrices) et qui prouvent qu'il a une conception toute autre que la nôtre sur les rapports du psychique et du physique. Toute discussion serait donc *a priori* menacée de stérilité : nous ne parlons pas le même langage.

La notion de position étant souvent l'objet d'un examen clinique, et étant presque toujours confondue avec la sensibilité kinesthésique, il n'était pas inutile de rappeler en quoi diffèrent ces deux sortes de processus. Il y a, en effet, un intérêt pratique à les distinguer. Lorsque, malgré l'intégrité des sensibilités brutes superficielle et profonde, la notion de position est affaiblie ou abolie, il est légitime de penser à un trouble des associations corticales. On aurait donc là un élément de diagnostic topographique, que Verger avait déjà signalé dans sa thèse[1] en 1897 : « [dans les lésions corticales] les malades parétiques ont encore la sensation brute du mouvement qu'ils exécutent, mais ils n'en perçoivent nettement les yeux fermés, ni l'étendue, ni la direction précise ». Cette perte de la notion de l'attitude résultant d'un trouble cortical d'association serait à rapprocher de la stéréo-agnosie, dont nous avons parlé ici même, il y a deux ans, et on pourrait faire valoir à son sujet les mêmes considérations. L'étude clinique de l'agnosie et de l'apraxie avec troubles d'orientation[2] permettra aussi, lorsqu'elle sera plus avancée, de pénétrer plus intimement le mécanisme cérébral de la notion des positions.

ED. CLAPARÈDE.

1. Verger, *Des anesthésies consécutives aux lésions de la zone motrice*, Thèse de Bordeaux, 1897, p. 77.
2. Ed. Claparède, *Revue générale sur l'Agnosie* (*Ann. Psych.*, VI, 101).

XII

COMMENT L'ŒIL ET LA MAIN NOUS RENSEIGNENT DIFFÉREMMENT SUR LE VOLUME DES CORPS

Dans un travail du Dr Ley, sur *la Mesure et l'Analyse des illusions de poids* (*Journal de Neurologie*, 20 août 1900), l'auteur arrive à cette conclusion : que la notion du volume est fournie avec une intensité et une précision différentes par la vue et par le toucher, *la représentation tactile du volume étant beaucoup plus intense et plus nette que sa représentation visuelle.*

Décrivons brièvement son mode d'expérimentation.

Les objets employés étaient deux balles en caoutchouc, percées d'un trou par lequel on introduisait de la grenaille de plomb ; leur volume, très différent, était pour la petite de 31 centimètres cubes et, pour la grande, de 240 centimètres cubes ; chaque balle pesait 55 grammes. La forme sphérique a été préférée à toute autre, parce que la main s'y adapte le mieux. Les sujets soupesaient les balles de la main gauche, et pouvaient, en cas de doute, vérifier au moyen de la droite ; mais la première décidait seule.

Il y a eu trois séries d'expériences : dans une première, le volume était connu par le toucher seul ; le sujet, les yeux bandés, les soulevait tour à tour ; la petite balle paraissant trop lourde, on augmentait le poids de la grande jusqu'à sensation égale. Ensuite le poids de la grande balle était ramené à 55 grammes, et on diminuait celui de la petite jusqu'à ce qu'il parût égal au poids de la grande. On obtenait ainsi un chiffre moyen.

On opérait de même dans une deuxième série, où le volume des balles était donné par la vue, suspendues qu'elles étaient dans des filets à larges mailles ; à chaque pesée, le sujet était prié de les regarder constamment de manière à éviter les distractions.

Dans une dernière série, le sujet regardait les balles en même temps qu'il les soupesait dans la main fermée.

Les résultats de ces expériences montrent :

« 1° Que l'illusion atteint son maximum lorsque le toucher seul intervient ;

2° Qu'elle est beaucoup moindre quand la vue seule intervient ;

3° Qu'elle est d'une intensité intermédiaire lorsque la vue et le toucher agissent simultanément. »

Comme l'a dit M. Van Biervliet, dans un travail antérieur à celui que nous venons d'analyser et qui a paru ici-même, nous comparons non pas les poids absolus des corps, mais leurs densités, ou mieux certaines densités : le rapport des poids absolus se trouvant modifié par celui des volumes. D'après lui, l'illusion serait la même, que la notion du volume nous soit donnée par la vue ou que ce soit le sens du toucher qui nous la fournisse. Les densités qu'il a obtenues dans la série d'expériences où le volume des objets était connu par la vision sont plus faibles que dans l'autre série, où le toucher donnait cet élément, et d'autant plus que les volumes des cubes qu'il employait différaient davantage. Il attribuait ces écarts à la difficulté qu'il y a de maintenir l'attention des sujets fixée sur le volume des objets.

L'auteur considère donc aussi la notion du volume donnée par le toucher comme la plus exacte.

Rien, dans les expériences des deux auteurs en question, ne prouve que ce soit le toucher plutôt que la vue qui nous donne la notion la plus précise du volume des objets. L'hypothèse contraire est donc permise : *la notion visuelle du volume répondrait à la réalité, tandis que la notion tactile serait exagérée.*

Le but des expériences suivantes, que nous avons faites au laboratoire de psychologie expérimentale de l'Université de Gand, sous la direction de M. Van Biervliet, est de déterminer lequel de ces deux sens nous renseigne le plus exactement sur le volume des corps.

Nous avions à notre disposition une première série de cubes en bois dont les côtés différaient de $0^{cm},5$, le plus grand ayant 5 centimètres et le plus petit $1^{cm},5$ de côté. Le sujet devait, dans une première série d'expériences, apprécier les volumes par la vue ; dans une deuxième et une troisième série, par le toucher : ici deux modes opératoires :

a) Le sujet tenait les cubes dans la main droite *fermée* pour

connaître leurs volumes. Les cubes employés dans la première série d'expériences ont été également utilisés dans celle-ci ;

b) M. Van Biervliet, dans ses expériences sur la mesure des illusions de poids, avait, dans la série où le toucher seul intervenait, employé des cubes qu'il plaçait sur la paume de la main tendue en supination. Pour vérifier la valeur du volume donné de cette manière, nous avons fait une troisième série d'expériences avec d'autres cubes, de grandeurs correspondantes. Ces cubes étaient lestés proportionnellement à l'étendue de leurs faces, de façon que le poids n'intervienne pas dans l'appréciation des volumes, et que la pression soit suffisante pour que le sujet ait une notion claire de la grandeur de la surface en contact. Les cubes pesaient, en commençant par le plus grand : 826 grammes, 669 grammes, 526 grammes, 401 grammes, 297 grammes, 207 grammes et 132 grammes. Dans les cas très rares où la netteté n'était pas assez grande, nous avons exercé une pression supplémentaire.

1° Comparaison des volumes par la vision. — Nous présentons au sujet le cube de 5 centimètres, déposé devant lui sur un papier blanc. Il est prié de chercher, dans une série de cubes de plus en plus petits, que nous lui montrons successivement, le cube dont le volume vaut le 1/8 de celui du cube étalon. Nous lui montrons le cube de 5 centimètres autant de fois qu'il le désire ; mais il ne voit jamais deux cubes simultanément, cela pour agir dans les trois séries de façon identique. Au fond, le sujet compare toujours un souvenir à une image actuelle.

La même expérience est répétée avec le cube de 4 centimètres de côté.

Nous recommençons ensuite les essais pour les deux étalons en montrant des cubes de plus en plus grands. Donc : 1° série descendante pour les deux étalons ; 2° série ascendante.

2° Comparaison des volumes, le sujet tenant les cubes dans la main fermée. — Nous opérons comme pour la vision et avec les mêmes cubes types. Le sujet a les yeux bandés et est prié de tenir les doigts immobiles une fois qu'ils ont embrassé les cubes.

3° Comparaison des volumes, les cubes lestés étant placés sur la paume de la main. — Le sujet se plaçait le dos tourné

vers la table, et sa main était soutenue derrière lui à une hauteur convenable. La marche des expériences était la même que dans les deux séries précédentes.

Lorsque le sujet ne trouvait pas le cube exact dans la série qu'on lui passait, on lui demandait d'indiquer les deux qui se rapprochaient le plus du cube idéal qu'il eût fallu ; le cube trop petit était appelé numéro 1, le cube trop grand numéro 10 ; ces deux cubes étant les extrêmes d'une série continue de dix cubes, il indiquait le numéro d'ordre du cube exact qui manquait.

Nous avons expérimenté sur 12 sujets, 1 dame, 9 étudiants d'environ 20 ans et 2 enfants. 11 de ces sujets ont répété à 3 reprises différentes la série complète des expériences. Le douzième n'a fait qu'une fois la série entière pour les cubes de 5 centimètres et de 4 centimètres ; il a fait, en outre, les mêmes opérations pour les cubes de 4cm,5 et de 3cm,5, et enfin pour un cube de 5cm,5 qui, dans la troisième série d'expériences, était lesté de manière à peser 1.000 grammes.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

Mme J.	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	34,94	36,53	15,63	15,63
Main ouverte	27	25,75	15,63	15,63
2° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	15,63	17,9	8	11,81
Main ouverte	27	27	17,75	17,75
3° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	22,45	25,86	15,63	12,58
Main ouverte	27	22,2	15,63	15,63

M. VAN SWIETEN	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 ^{cm3},63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 ^{cm3}	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	17,75	17,75	7,51	7,51
Main fermée	51,33	39,7	30.18	20,18
Main ouverte	33.06	24.59	19,92	18,83
2° Vision	18,83	22,2	6,97	6,97
Main fermée	31,76	36,53	24,73	24,73
Main ouverte	33,06	37,9	24,59	22,2
3° Vision	18,83	19,92	9,39	9,39
Main fermée	31,76	30,18	22,45	23,59
Main ouverte	31,9	38,63	22,2	22,2

M. CROT	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 ^{cm3},63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 ^{cm3}	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	19,92	14,83	8,71	7,51
Main fermée	44,99	47,1	31,76	30,18
Main ouverte	44,93	37,9	22,2	24,59
2° Vision	24,59	15,63	10,83	6,97
Main fermée	38,11	39,7	23,59	19,04
Main ouverte	41,16	59,47	22,2	37,9
3° Vision	16,72	15,63	7,51	7,51
Main fermée	39,7	38,11	25,86	25,86
Main ouverte	38,63	41,16	33,06	25,75

M. COOLS	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision..............	23,39	18,83	9,39	9,39
Main fermée........	31,76	28,59	14,1	13,34
Main ouverte........	24,59	22,2	13,17	16,72
2° Vision..............	17,75	19,92	12,36	10,11
Main fermée........	33,27	39,7	22,45	20,18
Main ouverte........	19,92	36,24	18,83	17,75
3° Vision..............	15,63	15,63	8	8
Main fermée........	22,45	31,76	14,1	15,63
Main ouverte........	31,51	31,51	19,92	15,63

M. EGEN	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision..............	18,83	19,92	10,83	10,11
Main fermée........	39,7	38,11	15,63	20,18
Main ouverte........	36,24	37,9	24,59	23,39
2° Vision..............	17,75	16,72	8,71	8,71
Main fermée........	31,76	30,18	20,18	19,04
Main ouverte........	30,01	30,01	18,83	18,83
3° Vision..............	17,75	17,75	10,11	9,39
Main fermée........	36,53	31,76	30,18	23,59
Main ouverte........	22,2	31,51	17,75	19,92

M. DE MOOR	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15^{cm2},63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8^{cm3}	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision..............	17,58	19,68	8	9,26
Main fermée........	15,63	17,9	14,1	14,1
Main ouverte.	24,59	25,75	14,83	18,83
2° Vision..............	17,75	17,75	10,11	9,39
Main fermée........	21,31	19,04	14,1	17,9
Main ouverte........	25,75	24,59	12,36	12,36
3° Vision..............	17,75	18,83	7,51	7,51
Main fermée........	20,18	17,9	14,1	14,1
Main ouverte........	30,01	24,59	17,75	17,75

M. HOFFMANN	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15^{cm3}.63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8^{cm3}	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision..............	11,59	10,83	6,51	6,51
Main fermée........	19,04	19,04	13,34	11,81
Main ouverte........	18,83	17,75	13,17	6,97
2° Vision..............	13,98	13,98	7,51	6,97
Main fermée........	24,73	17,9	14,1	9,53
Main ouverte........	24,59	24,59	18,83	19,92
3° Vision..............	9,39	9,39	6,97	6,97
Main fermée........	14,86	9,53	9,53	7,54
Main ouverte........	18,83	17,75	9,39	7,51

M. BEYAERT	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	17,75	13,98	10,11	7,51
Main fermée	39,7	39,7	24,73	17,9
Main ouverte	39,56	31,51	25,75	24,59
2° Vision	21,06	18,83	11,59	6,97
Main fermée	39,7	41,29	23,59	24,73
Main ouverte	59,47	57,44	37,9	37,9
3° Vision	21,06	24,59	13,17	13,17
Main fermée	38,11	38,11	23,59	24,73
Main ouverte	57,44	39,56	39,56	36,24

M. MESTDAGH	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	11,59	13,98	6,97	6,97
Main fermée	13,34	14,1	9,53	9,53
Main ouverte	23,39	30,01	18,83	17,75
2° Vision	14,83	15,63	8	8
Main fermée	19,04	23,59	12,58	5,23
Main ouverte	30,01	21,06	21,06	11,59
3° Vision	17,75	17,75	6,97	7,51
Main fermée	17,9	19,04	9,53	9,53
Main ouverte	24,59	21,06	18,83	17,75

Mlle J. V. B.	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	27	27	15,63	15,63
Main ouverte	27	27	14,7	15,63
2° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	15,63	15,63	13,34	12,58
Main ouverte	18,83	15,63	15,63	15,63
3° Vision	15,63	15,63	8	8
Main fermée	20,18	17,9	14, 1	15,63
Main ouverte	27	15,63	15,63	15,63

Mlle G. V. B.	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
1° Vision	17,75	16,72	8,71	8
Main fermée	27	23,58	15,63	15,63
Main ouverte	33,06	30,01	15,63	15,63
2° Vision	17,75	16,72	8,71	8,71
Main fermée	33,35	31,76	12,58	13,34
Main ouverte	34,65	33,06	12,36	13,98
3° Vision	18,83	16,72	9,39	9,39
Main fermée	24,73	22,45	14,1	12,58
Main ouverte	28,46	25,75	16,72	13,98

M. VAN HYFTE	CUBE DE 5 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 15 cm3,63		CUBE DE 4 CENTIMÈTRES Réponse exacte : 8 cm3	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
Vision	10,83	10,83	6,97	6,97
Main fermée	31,76	31,76	22,45	22,45
Main ouverte	31,51	31,51	19,95	19,91

M. VAN HYFTE	CUBE DE 4 cm3,5 Réponse exacte : 11 cm3,39		CUBE DE 3 cm3,36 Réponse exacte : 5cm3,36	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes	centim. cubes
Vision	7,08	7,08	4,53	4,53
Main fermée	20,18	20,18	7,08	6,61
Main ouverte	20,18	20,18	13,34	11,81

M. VAN HYFTE	CUBE DE 5 cm3.36 Réponse exacte : 20 cm3,8	
	SÉRIE descendante	SÉRIE ascendante
	centim. cubes	centim. cubes
Vision	20,18	19,04
Main fermée	19,04	19,04
Main ouverte	20,18	19,04

Il résulte de l'inspection de ces chiffres :

1° Que c'est la vue qui nous donne la mesure la plus précise du volume des objets ;

2° Que la notion tactile du volume des corps, que nous les touchions de tous les côtés ou par une face seulement, est *beaucoup* moins exacte ;

3° Que si l'illusion est plus forte, chez certains sujets, lorsque le corps ne repose que par une face sur la paume de la main, chez d'autres c'est le contraire qui se produit.

Pour la vision, quelques sujets sont arrivés à une précision absolue ; mais ils se sont trompés, comme tous, dans l'appréciation des volumes par le toucher.

Nous avons répété les expériences à deux reprises différentes pour voir si, par suite de l'habitude, on n'arriverait pas à acquérir plus de précision en ce qui concerne le sens du toucher : chez la plupart des sujets, nous n'avons pas constaté de progrès sensibles.

A propos du volume des étalons dans les différentes conditions d'expérience, une des enfants a fait une remarque intéressante. Dans les séries où les cubes reposaient sur la main ouverte, le grand cube type a toujours paru plus grand que vu ; le cube de 4 centimètres, un tant soit peu plus petit. Dans les séries où l'on refermait la main, la même impression s'est produite, mais un peu moins accentuée pour le cube de 5 centimètres, et nettement pour le petit cube. Il est possible que la petitesse des mains intervienne dans cette illusion.

Le D[r] Ley est dans le vrai quand il dit que l'illusion de poids est beaucoup moindre lorsque la vue seule intervient ; cela n'est pas dû, comme le pensait M. Van Biervliet, à l'inattention des sujets. Le volume donné par la vue est plus faible que le volume donné par le toucher ; l'illusion sera donc moins forte dans le premier cas que dans le second.

En outre, dans le cas où la notion du volume est fournie par la vue et le toucher simultanément, l'exactitude de l'appréciation donnée par la vision corrigera, dans une certaine mesure, l'exagération des données tactiles. Il s'ensuit que l'illusion sera intermédiaire. C'est ce fait qu'a constaté le D[r] Ley, mais sans en avoir trouvé l'explication.

Ce n'est pas le toucher, comme le croit cet auteur, qui nous renseigne le mieux sur le volume des corps, mais bien la vue ; et si le toucher intervient dans la perception du relief des objets qui nous entourent, c'est la vue surtout qui nous renseigne sur leurs dimensions.

Joseph Lauheys,
Aide préparateur au Laboratoire de Psychologie expérimentale
de l'Université de Gand.

A PROPOS DU TRAVAIL PRÉCÉDENT

Pour *attraper* les jeunes enfants, on leur demande ce qui pèse davantage, 1 kilogramme de plomb ou 1 kilogramme de plumes. Les petits répondent sans hésiter : « Oh ! le kilogramme de plomb est bien plus lourd ! » — On rit de leur naïveté, et on leur explique gravement que 1 kilogramme de n'importe quoi pèse toujours 1 kilogramme. Les enfants acceptent la leçon, confessent qu'ils ont tort, et cependant, au fond, ce sont eux qui ont raison.

Il y a trois façons de déterminer le poids des corps : 1° par la pesée, en leur faisant équilibre par des poids convenus : c'est ainsi que nous estimons les poids des objets, par rapport à celui d'un volume déterminé d'eau distillée à 4° au-dessus de zéro ; 2° par l'effort que nous devons faire pour le maintenir dans une position donnée : en soupesant, on évalue le poids en contractions musculaires ; mais ici il convient de distinguer 2 cas nettement différents : ou bien le corps que l'on soupèse est suspendu à un fil et n'a avec les téguments qu'un contact linéaire, et en même temps le sujet qui soupèse ne peut le voir ; dans ce cas, on mesure en contractions musculaires le poids absolu de l'objet ; — ou bien le sujet qui soupèse le corps le voit ou, sans le voir, le tient en contact avec une surface plus ou moins étendue du tégument. Ceci est une troisième façon de déterminer les poids des corps ; 3° on regarde ou on touche l'objet soupesé ; les contractions musculaires renseignent sur son poids, mais en même temps la vue ou le toucher, ou tous les deux à la fois, renseignent sur son volume, et le sujet qui soupèse, percevant à la fois le poids et le volume, ne peut pas s'empêcher de saisir le rapport entre ces deux sensations ; ce qu'il estime, ce sont des poids de volumes, c'est-à-dire des densités, ou, mieux, de *certaines densités*. Il déclarera toujours égaux en poids deux volumes inégaux, à condition qu'ils soient de poids différents ; et jamais, au grand jamais, il ne déclarera égaux en poids deux volumes inégaux qui pèseront de même. Tant qu'on opère sur des objets de volumes pas par trop dissemblables, les densités des objets déclarés égaux en poids seront relativement constantes ; mais, si les volumes deviennent très dissemblables, la fatigue causée par les poids forts accumulés dans l'objet le plus grand, en intensifiant la sensation musculaire, rompra l'équilibre ; les corps volumineux seront déclarés

égaux en poids à d'autres plus petits dont la densité sera supérieure.

Entre les conclusions du docteur anversois et les miennes, il y a, en somme, concordance sur presque tous les points. M. Ley n'a employé en tout que deux tests, ce qui est insuffisant pour établir une relation sûre entre les résultats obtenus; les deux boules sont beaucoup trop dissemblables, la seconde ayant environ 8 fois le volume de la première. Quant à la précision supérieure résultant de ce qu'il faisait tenir les boules dans la main fermée, les chiffres cités par M. Laureys montrent : 1° que, chez certains sujets tout au moins, quand il s'agit d'estimer les dimensions des cubes, la notion la plus exacte est fournie quand les tests ne sont en contact que par une seule de leurs faces, et 2° que si, chez le plus grand nombre, il y a un avantage à employer le procédé du Dr Ley, la précision y gagne très peu. Je confesse qu'en faisant mes expériences je croyais également que le toucher donne mieux que la vue les dimensions des objets. Cependant l'idée me vint qu'il pourrait ne pas en être ainsi. La première fois que j'en parlai à M. Laureys, il se récria; mais quelques expériences rapidement faites nous prouvèrent à tous deux que la question valait au moins la peine d'être étudiée.

Etant donné que la vision, le toucher à main fermée ou à main plate fournissent une notion du volume des objets, dans quelle circonstance cette notion est-elle la plus précise. Admettons avec le Dr Ley que la vision donne une notion de volume différente de celle que fournit le toucher; laquelle est la plus exacte ? — Pour trancher la question, je pars de ce raisonnement que l'organe qui appréciera le mieux les rapports entre deux cubes, dont l'un est une fraction exacte de l'autre, sera le plus précis. L'œil (ou mieux les muscles des yeux), la main, apprécient chacun de son côté le volume d'un étalon ; mais, quand il s'agit de trouver dans une série de cubes plus petits celui qui est exactement le huitième de cet étalon ; chez douze sujets, dès la première séance, l'œil trouve presque exactement le cube qui convient; la main en choisit un autre beaucoup trop grand. Entre les sensations visuelles de l'étalon et de son huitième il y a presque le rapport mathématiquement exact, tandis que les données des sensations tactiles sont infiniment plus éloignées de la vérité ; le cube donné comme devant être le huitième de l'étalon est toujours et parfois considérablement trop grand. Et c'est peut-être la réflexion toute

spontanée de l'aînée de mes petites filles qui donne l'explication du sens de l'erreur. Les gros cubes, les étalons serrés entre les doigts, paraissent très gros, si gros que l'enfant, considérant plus tard la série des tests qui ont servi aux expériences, m'a demandé « où était le très gros cube qu'elle avait tenu entre les doigts »; par contre, les cubes inférieurs de la série parmi lesquels on cherche le huitième ont paru à l'enfant bien petits : elle m'a demandé de voir « le tout petit qu'elle avait tenu en main » et qu'elle ne retrouvait pas sur ma table. Si l'étalon est grossi et le huitième diminué, naturellement le rapport entre les deux sera altéré dans le sens que révèlent les chiffres obtenus chez tous les sujets.

En terminant, je déclare être plus que jamais convaincu que, lorsque nous comparons les poids d'objets dont nous connaissons le volume, ce ne sont plus les poids absolus, mais de *certaines* densités que nous comparons. La réponse spontanée des enfants qui déclarent qu'un kilogramme de plomb pèse bien davantage qu'un kilogramme de plumes confirme *naturellement* mon interprétation.

J.-J. Van Biervliet.

XIII

DE L'ESTIMATION DES SURFACES COLORÉES

Le rôle esthétique de la couleur a été l'objet d'un grand nombre de recherches ; on a tenté, avec un succès divers, de déterminer la valeur propre des tons isolés, de fixer les combinaisons de nuances les plus agréables et d'en expliquer le charme, de découvrir les correspondances qui relient les sensations colorées à d'autres éléments de la vie mentale. Les enquêtes, menées par les voies les plus différentes, ont porté sur bien des questions ; quelques-unes ont été effleurées seulement ; d'autres, présentant à l'analyse une prise commode, ont été longuement étudiées, parfois résolues : ainsi les lois de l'association des couleurs, auxquelles se rattache le nom de Chevreul et dont la connaissance n'a pas été sans influence sur le développement ultérieur de la technique. Des problèmes, enfin, sont restés sans réponses, ou même n'ont pas été abordés ; c'est sur l'un de ceux-ci que je voudrais attirer l'attention dans le présent article.

Les couleurs jouent un double rôle. D'abord, elles sont couleurs, couleurs spécifiques, contrastant les unes avec les autres, se modifiant mutuellement, sources de sensations et d'émotions particulières. Mais elles sont aussi étendues : un tableau est une juxtaposition de taches colorées, et la couleur modifie, par sa seule présence, l'estimation des surfaces qu'elle revêt. Pour le géomètre, une figure limitée par un simple trait et une figure de même forme, de même grandeur, mais peinte, sont identiques. L'œil en juge autrement ; deux disques de même rayon, l'un rouge et l'autre vert, lui apparaissent de grandeur différente ; aux différences qualitatives s'ajoutent des différences quantitatives. Ce rôle de la couleur ne se mani-

feste pas seulement dans la comparaison directe de deux surfaces; il se décèle à d'autres occasions, plus obscur, plus enveloppé, mais également certain. C'est ainsi que l'équilibre esthétique d'une composition est lié à la répartition des couleurs qui en teignent les diverses parties et que toute modification de celle-ci en entraîne aisément la rupture. De même le jugement que je porte sur une figure dépend, dans certains cas, de la coloration de tel de ses éléments; la couleur intervient comme un facteur important dans la production de plusieurs illusions d'optique. Ces phénomènes analogues sont, sans doute, en relation les uns avec les autres; ils ont peut-être un fondement commun et sont susceptibles de recevoir une explication unique; ils témoignent en tous cas d'un même fait. Les expériences, dont on trouvera la relation ici, vont mettre ce fait en lumière et en éclairer les divers aspects.



L'importance de la couleur dans l'appréciation des formes a été étudiée expérimentalement par Pierce, au cours de ses recherches sur la symétrie[1]. J'ai décrit ailleurs la méthode de cet auteur et les résultats généraux[2] auxquels il est parvenu; je ne rappellerai ici que ce qui est indispensable pour l'intelligence du point qui nous occupe. La symétrie, telle que l'entend Pierce, n'est pas la symétrie géométrique seulement; le mot a pour lui un sens plus large et qu'il faut définir. Elle implique naturellement un centre de figure, mais elle n'exige pas une exacte correspondance des parties qui se trouvent de chaque côté de celui-ci; elle a pour seule condition une équivalence de ces parties, telle que l'ensemble donne une impression d'équilibre stable. Supposons, par exemple, qu'une bande blanche, verticale, longue de 20 centimètres, constitue le centre autour duquel viendront s'ordonner les autres éléments de la figure; supposons encore qu'une autre bande analogue, mais longue de 10 centimètres, soit fixée à gauche de la première, à une distance invariable de 8 centimètres et qu'enfin une troisième bande semblable, mais longue de 5 centimètres seulement, soit destinée à compléter la figure à droite : A quelle distance du

1. *Psych. Rev.*, 1894, vol. I, p. 483. *Aesthetics of simple forms.*
2. *Année psychologique*, VI, p. 144.

centre nous faudra-t-il la placer pour que les trois bandes forment un tout cohérent, symétrique ? L'expérience montre que c'est à 24 centimètres environ, comme si une distance plus grande compensait un défaut de longueur. Chaque moitié de la figure constitue ainsi un groupe dont la valeur esthétique est égale : de même, des forces différentes, agissant sur des bras de levier différents, s'équilibrent. Ces groupes équivalents sont nombreux, et il est possible de les substituer les uns aux autres, sans que l'impression de symétrie que nous recevons de l'ensemble souffre quelque altération. Pierce en a déterminé un certain nombre, en cherchant à compléter une même figure avec des éléments divers : une bande de 10 centimètres de longueur sur 1 centimètre et demi de largeur, une bande de 10 centimètres sur 1/2 centimètre, une bande analogue de 5 centimètres, un carré, une étoile, etc., etc. Il trouva qu'il était nécessaire de placer la bande large plus près du centre que la bande étroite, la bande longue plus près que la bande courte, un carré plein plus près qu'un carré vide, etc. D'autres expériences donnèrent des résultats analogues. On peut les enfermer dans une formule très générale et qu'il y aura lieu de préciser, mais commode : toutes choses égales d'ailleurs, la distance qui sépare un élément du centre de figure augmente quand « l'importance » de cet élément diminue, et inversement. La raison de cette importance relative apparaît bien dans certains cas, et l'on voit immédiatement ce qui la fonde, quand il s'agit de formes semblables — des rectangles d'étendue différente, par exemple. Ailleurs elle est plus cachée. La valeur d'un groupe, en effet, ne dépend pas seulement de la forme, de la grandeur d'un élément et de sa position dans l'ensemble, elle varie avec la coloration dont il est affecté ; et l'on ne saurait substituer telle couleur à telle autre dans une figure déterminée, sans en modifier l'équilibre ou la symétrie. Voici les faits.

Revenons, pour plus de clarté, à l'expérience-type décrite un peu plus haut, et admettons que la bande mobile de 5 centimètres de longueur soit colorée tantôt en rouge et tantôt en bleu. La comparaison des figures construites à l'aide de ces deux bandes montre que les couleurs ne se comportent pas de même : la bande bleue est plus éloignée du centre que la bande rouge. Le rouge augmente, ainsi, et le bleu diminue l'importance d'un élément d'ailleurs identique. Cette relation fait immédiatement saisir un autre fait inverse de celui-ci. Supposons, en

effet, que la bande mobile reste constante, mais que la bande fixe de 10 centimètres apparaisse, cette fois, colorée en rouge ou en bleu. La substitution du rouge au bleu fera croître l'importance de l'élément fixe qui, par suite, deviendra capable d'équilibrer un groupe d'une valeur plus considérable; dans le cas particulier, elle aura pour effet d'écarter l'élément mobile.

Les expériences qui ont mis en lumière ces deux faits, ou plus justement cette double expression d'un seul et même fait, ont porté sur des ensembles un peu différents.

Le centre de figure consistait en trois bandes verticales et parallèles. La bande centrale était blanche, longue de 30 centimètres, large de 1^cm^,5; les bandes latérales étaient bleues et mesuraient 10 centimètres sur 0^cm^,5; elles étaient séparées de la première par une distance de 12 centimètres. Une bande de 10 centimètres sur 1^cm^,5 formait l'élément fixe; il était placé à 12 centimètres de la bande latérale de droite. La couleur en était rouge clair ou bleu foncé. L'élément mobile était tantôt une bande de 10 centimètres sur 1^cm^,5, tantôt de 5 centimètres sur 1^cm^,5, tantôt, enfin, de 10 centimètres sur 0^cm^,5. Telle est la description des expériences dont les résultats sont consignés dans le premier des tableaux suivants; ceux du second tableau sont tirés d'expériences analogues, mais plus nombreuses — dix-sept groupes au lieu de trois. Les moyennes montrent l'effet de la substitution des couleurs dans ces conditions; résultant de l'ensemble de ses expériences faites avec une même couleur, elles n'ont d'ailleurs pas d'autre signification. Le tableau I contient les distances moyennes de l'élément mobile au centre pour un élément fixe rouge ou bleu. Le tableau II contient les distances moyennes de l'élément mobile, diversement coloré.

Sujets	P.	R.	M.	S.
Rouge	19	14,2	20	20,1
Bleu	18,2	13,6	17,8	18,8

SUJETS	BLEU FONCÉ	VERT FONCÉ	MARRON FONCÉ	ROUGE CLAIR	ORANGÉ CLAIR	BLANC
P..........	18,5	18	17,8	17,6	17,3	17
R.	15,2	14,7	14,6	14,5	14,4	13,7
M.	20,4	18,7	18,1	17,6	17,1	17
S.	20,3	18,7	18,3	17,9	17,1	16,1

Ainsi, et ces moyennes le montrent nettement, « l'importance » des couleurs décroît dans l'ordre suivant : blanc, orangé clair, rouge clair, marron foncé, vert foncé, bleu foncé.

C'est là un premier exemple de l'influence de la couleur sur l'appréciation des formes. Elle intervient, on le voit, dans des conditions complexes, et son action très constante, mais délicate et qui échappe tout à fait à la conscience du spectateur, n'est pas immédiatement intelligible. Essayons cependant d'en préciser la nature et pour cela reprenons l'analogie commode d'un levier rigide oscillant autour d'un axe. Les bras de levier sont représentés par les distances qui séparent le centre de figure des éléments colorés, l'intensité des forces par « l'importance » de ces éléments. Et de même qu'un levier est en équilibre quand les forces qui le sollicitent sont inversement proportionnelles à leurs bras de levier, de même, dans l'ensemble esthétique, les « importances » et les distances varient en sens inverse. Mais en quoi consiste précisément cette importance » qui ne dépend ici que de la couleur ; quelle en est la raison ? Un élément coloré possède un ton affectif spécial ; il est susceptible de s'associer à des images plus ou moins complexes, à des idées ; pour un second élément, de même forme, de même grandeur, mais autrement coloré, ce ton, ces associations, seront différents. Ce pourrait être la somme de ces caractères qui conférât à telle coloration une importance particulière. Mais cette hypothèse ne s'accorde pas, dans bien des cas, avec les phénomènes observés et il est de bons motifs[1]

1. Voir *Pierce*, article cité, et *Année psychologique*, VI, *l. c.*

pour ne pas l'accepter, au moins exclusivement. L'explication de Pierce est plus conforme aux faits. Elle recourt aux mouvements oculaires et suppose que l'équilibre esthétique a pour condition l'équivalence des mouvements provoqués par chacune des deux parties latérales d'une figure. L'énergie de ces mouvements varierait avec la distance de l'élément au centre de figure, avec sa grandeur et sa forme ; elle dépendrait enfin de sa coloration. Mais cette dernière relation est plus douteuse que les deux précédentes : il ne conviendrait pas seulement d'en déterminer la nature, il faudrait en démontrer d'abord l'existence. Pierce ne l'a pas fait, et le problème reste posé. Je n'ai pas la prétention de la résoudre, mais je crois qu'il est possible de réduire le nombre de ses termes, en tenant compte de l'influence de la couleur sur l'estimation des surfaces.

Des comparaisons directes ont montré que la coloration d'une surface en modifie la grandeur apparente et que, pour prendre un exemple précis, un disque bleu semble plus petit qu'un disque rouge de même rayon. De même ici, une bande bleue est, pour l'œil de l'observateur, plus petite qu'une bande rouge. En d'autres termes, une bande bleue a la valeur d'une bande étroite et peut se substituer à elle dans une figure sans en altérer l'équilibre ; une bande rouge a la valeur d'une bande large. L'action de la couleur est indirecte ; son rôle est subordonné. La surface d'un élément en fait dans tous les cas l'importance; mais tantôt la grandeur de cette surface est réelle, tantôt elle n'est qu'apparente.

*
* *

La figure ci-après (p. 284) donne lieu à une illusion d'optique[1], qui est bien connue. La transversale *ad* qui coupe le rectangle ABCD est en réalité une ligne droite. Mais le segment *cd* paraît déplacé vers le haut et le segment *ef* être le prolongement de *ab*. L'illusion est très nette et tout à fait générale. Sa grandeur varie avec les dimensions de la figure, avec la largeur du rectangle allongé, avec l'angle de la transversale. J'ai contaté qu'elle dépendait aussi de la couleur du rectangle.

Le phénomène est analogue à celui que Pierce a étudié. La

1. C'est la figure de *Poggendorf*.

couleur, par sa seule présence, modifie l'estimation dont une figure est l'objet; mais les conditions où elle intervient sont moins complexes que dans les expériences de l'auteur américain. La figure est ici fort simple — une ligne droite — et le jugement auquel elle donne lieu n'est pas déterminé par les raisons d'ordre intellectuel, affectif, esthétique, dont le rôle est *a priori* possible dans la construction des ensembles symétriques ou équilibrés. D'autre part, l'influence de la couleur est bien isolée et elle est aisément mesurable. Supposons, en effet, que le segment *cd* soit mobile et susceptible de glisser parallèlement à lui-même le long de BD, et déplaçons-le jusqu'à ce qu'il semble dans le prolongement exact du segment *ab*; ce sera, par exemple, dans la position *ef*. Nous avons ainsi construit une figure bien déterminée. La coloration du rectangle ABCD permettra de constater l'effet de la couleur sur cette opération; la grandeur de l'illusion, c'est-à-dire le déplacement du prolongement apparent de la ligne fixe, par rapport à son prolongement réel[1], en donnera la mesure précise.

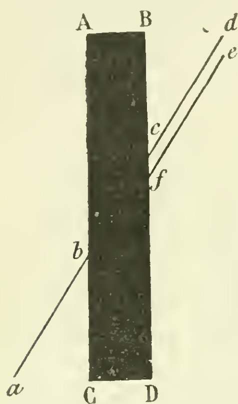


Fig. 1.

Voici comment j'ai procédé. L'appareil d'expérience était infiniment simple. C'était une planchette sur laquelle des feuilles de carton étaient fixées comme le montre la figure (Voir *fig.* 2). La feuille *abeg*, de 21cm,5 sur 6cm,5, est collée sur la planchette, et fait corps avec elle. Elle est blanche et porte la ligne *mn*, dont l'angle avec *eg* est de 24°. Le rectangle étroit *efgh* de 1cm,15 de largeur est de carton recouvert de papier coloré; il est fixé à l'aide de petits clous et peut être rapidement enlevé et remplacé. La feuille *cdfh* est tout à fait semblable à la feuille *abeg*; mais elle présente un prolongement destiné à en faciliter le maniement. Elle est mobile et glisse le long du rectangle coloré; la direction de la ligne qu'elle porte, *op* — la ligne mobile — est parallèle à la direction de *mn*. Des repères permettent d'en déterminer la position. Toutes les pièces ont la même épaisseur.

1. La distance *de* ou *cf*.

La planchette était fixée sur une table horizontale devant laquelle le sujet était assis. Toutes les précautions étaient prises pour que celui-ci conservât la même position pendant toutes les expériences, et surtout — ce qui importe davantage — pendant la durée d'une expérience, et qu'il ne s'aidât pas des points de repère — position relative des feuilles, marques, etc., — qu'il aurait pu remarquer au bout de quelques épreuves. Je m'assurais qu'il conservait la tête bien immobile, qu'il ne la tordait pas, et qu'ainsi la direction des lignes qu'il observait ne se modifiait pas pour lui. Je dissimulais, d'autre part, les bords de la planchette et de la feuille mobile, au moyen d'un morceau d'étoffe. Mais ce soin était peut-être inutile, tant l'attention du sujet était concentrée sur la figure qu'il construisait.

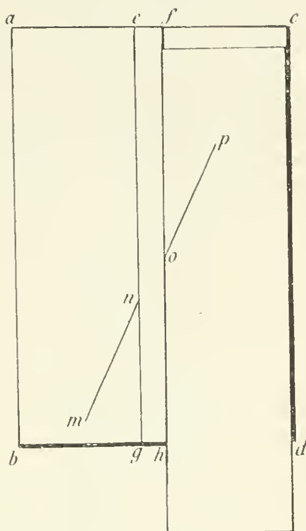


Fig. 2.

Dans une première série d'expériences, la planchette était placée de telle sorte que le petit côté du rectangle coloré fût parallèle à la ligne qui unit les deux yeux. Pour plus de simplicité et en s'en tenant aux conventions habituelles, on peut appeler cette position de la planchette, position verticale (Voir *fig.* 2). — Dans une seconde série, c'était le grand côté du rectangle coloré qui était parallèle à la ligne des yeux. La feuille mobile était tantôt en avant, tantôt en arrière de celui-ci par rapport au sujet; la ligne oblique à gauche ou à droite. C'est la position horizontale; la feuille mobile est en haut, en bas, etc.

Une autre illusion d'optique, également connue, a été utilisée dans une troisième série d'expériences. Elle est analogue (*fig.* 3). L'angle *abd* est déformé par le rectangle *ABCD*. Le sommet de l'angle est en *b*; c'est *cd* qui, prolongée, viendrait en *b*; il semble que ce soit *ef*. L'influence de la couleur a été étudiée comme dans l'autre cas. L'appareil était identique, la direction des lignes exceptée; la grandeur de l'illusion était mesurée de la même façon — par la distance *ed*. — L'angle *abd* est de 48°.

Les couleurs dont l'action a été déterminée sont les suivantes : un violet, très foncé, tirant légèrement sur le pourpre ; un rouge tirant sur le pourpre, un peu sombre ; un bleu assez foncé ; un vert, un orange et un jaune clairs ; un noir et un blanc. Il était important d'opérer avec un éclairage relativement constant ; la planchette était placée devant une fenêtre percée au midi ; les épreuves avaient lieu dans le milieu de la journée, en hiver.

Telles étaient les conditions générales de l'expérience : elles se faisaient comme il suit : Je priais le sujet de prendre la feuille mobile et de la faire glisser, dans un sens déterminé chaque fois (de bas en haut, de gauche à droite, etc., etc.) jusqu'à ce que les lignes fussent dans le prolongement l'une de l'autre, par exemple. Les sujets ignoraient, dans la plupart des cas, la nature de l'expérience et l'existence de l'illusion. Je commençais par quelques essais préliminaires ; puis, après ce court entraînement, je fixais les rectangles colorés sur la planchette, dans un ordre déterminé à l'avance et que je changeais souvent pour éviter les effets de contraste dont l'intervention était possible. En même temps j'engageais les sujets à s'observer et à me faire part de leurs remarques. Leur attitude présentait des différences curieuses. Les uns plaçaient la feuille mobile rapidement, sans grande hésitation et de façon assez constante. En général, l'illusion était, chez eux, relativement faible. D'autres hésitaient, se reprenaient ; l'illusion était plus forte. Ces variations n'ont, d'ailleurs, rien qui puisse surprendre : les processus psychologiques que l'expérience met en jeu sont très complexes, c'est-à-dire variables d'individu à individu. D'ailleurs, chez la même personne, il se produit parfois des modifications dont il n'est pas toujours aisé de se rendre compte. En voici un exemple : quelques-uns supposent une ligne imaginaire, qui fait suite à la ligne fixe, et traverse

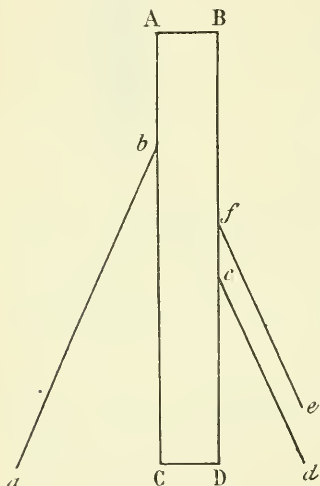


Fig. 3.

le rectangle coloré ; ils la voient avec plus ou moins de netteté et s'en aident dans la disposition de la ligne mobile. C'est là une première cause de variation. Mais il se peut, de plus, que des accidents dans le papier coloré, qui n'est jamais parfaitement homogène, guident le regard dans la construction de la ligne accessoire : seconde cause de variation. — Néanmoins et malgré ces inconvénients, le procédé est d'une sensibilité suffisante. Les moyennes éliminent plus ou moins les causes de variation accidentelles dont il vient d'être question et mettent en pleine lumière le fait principal.

Le tableau I contient les résultats du premier groupe d'expériences. La planchette était en position verticale (Voir plus haut). La ligne fixe était à gauche, en bas (Voir *fig.* 2). Le sujet faisait glisser la feuille mobile tantôt de bas en haut, tantôt de haut en bas. Les expériences ont porté sur quatre sujets ; les moyennes ont été calculées avec sept séries de mesures.

Tableau I		Tableau II		Tableau III	
	millimètres		millimètres		millimètres
Violet.....	6,82	Violet	8,75	Violet	9,06
Rouge....	6,93	Rouge....	9,72	—	—
Bleu......	7,28	Bleu......	10,09	Bleu......	9,44
Vert	7,97	Vert	10,81	Vert	10,50
Orangé ...	8,57	Orangé ...	11,59	Orangé ...	12,00
Jaune	10,43	Jaune	12,25	Jaune	12,13
Noir	7,00	Noir......	9,91	Noir	9,75
Blanc	8,32	Blanc.....	11,63	Blanc.....	9,94

Le tableau II contient les résultats du second groupe d'expériences. La planchette était en position horizontale. La ligne

fixe était tantôt en bas, tantôt en haut, tantôt à gauche, tantôt à droite. Le sujet faisait glisser la ligne mobile de gauche à droite ou de droite à gauche. — Le tableau II *bis* contient le détail des mesures faites pour les diverses positions de la feuille mobile. Un sujet.

La description des expériences du troisième groupe a été donnée; le tableau III en contient les résultats. La ligne fixe était à gauche (Voir *fig.* 3). La feuille mobile glissait de haut en bas. Quatre sujets; quatre séries de mesures.

Tableau II *bis*	Ligne fixe en bas				Ligne fixe en haut			
	Ligne fixe à gauche		Ligne fixe à droite		Ligne fixe à gauche		Ligne fixe à droite	
	de droite à gauche	de gauche à droite	de droite à gauche	de gauche à droite	de droite à gauche	de gauche à droite	de droite à gauche	de gauche à droite
	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Violet..	9,50	9,25	10	10,75	7,50	9	8	6
Rouge..	11,50	10	8,25	10	9	10,50	10	8,50
Bleu...	9,75	6	11,75	11	12	11,75	11	7,50
Orangé.	11	9,25	14,50	13	13	13	10	10
Jaune.	13	11,25	14	12,75	12	13	12	10
Noir....	9,25	9	11	10,25	9	11,50	10.25	9
Vert...	9,75	9,50	11,75	12	13	13,50	9	8
Blanc...	11,75	12	13	11	11,50	12	12	9,75

Les tableaux donnent le déplacement moyen que subit la ligne mobile sous l'influence de chaque couleur. Le déplacement a pour valeur la distance du prolongement apparent au

prolongement réel de la ligne fixe, mesurée à l'intersection de ceux-ci avec le côté du rectangle coloré. Il était facile de prendre les mesures à un quart de millimètre près; les moyennes sont calculées avec deux décimales pour permettre, dans certains cas, la comparaison des résultats rapprochés.

En calculant les moyennes générales pour chaque couleur, on obtient les résultats consignés dans le tableau suivant :

	VIOLET	ROUGE	BLEU	VERT	ORANGÉ	JAUNE	NOIR	BLANC
	8,10	8,41	8,92	9,70	10,62	11,55	8,80	10,05
Diff.	0,31	0,51	0,78	0,92	0,93		1,25	

Ainsi le déplacement moyen, c'est-à-dire la grandeur de l'illusion, augmente quand les rectangles colorés se substituent l'un à l'autre dans l'ordre suivant : un violet, un rouge, un vert, un orangé, un jaune. Cet ordre, qui ressort nettement de la comparaison des moyennes générales, apparaît déjà avec une précision suffisante dans les trois séries de moyennes particulières, bien que les expériences dont elles résultent aient été faites dans des conditions très différentes. Il ne saurait être l'expression d'un fait accidentel.

Mais examinons de plus près les moyennes générales. On voit qu'elles se répartissent en deux groupes. L'un comprend le violet, le rouge et le bleu, couleurs dont l'action est très semblable ; à ce groupe appartient également le noir, qui se place entre le rouge et le bleu. L'autre comprend le vert, l'orangé et le jaune. Il est moins homogène que le premier ; tandis que les valeurs qui correspondent au violet, au rouge et au bleu se succèdent régulièrement dans l'intervalle d'un millimètre, celles qui correspondent au vert, à l'orangé et au jaune sont plus espacées, à une distance assez constante et à peu près égale à 1 millimètre. L'effet du blanc est analogue à celui du vert. Mais il convient ici de faire une remarque. Les divers rectangles colorés se détachaient nettement sur fond blanc ; sur ce fond, au contraire, le rectangle blanc ne ressortait pas, et les deux traits sombres qui le limitaient frappaient d'abord l'attention. Les conditions d'expériences ne sont donc

pas absolument comparables pour le blanc et pour les autres couleurs : tel sujet pouvait considérer non pas une surface blanche, mais deux lignes parallèles et, dès lors, modifier la construction de la figure. Si l'on considère, cependant, que dans les trois groupes d'expériences, l'action du blanc est plus faible que celle du jaune et qu'elle se rapproche de celle du vert, on n'attribuera pas une très grande importance à cette cause de variation. L'examen du tableau II *bis* conduit à la même conclusion. Bien que la position de la figure change chaque fois, et que la grandeur absolue des déplacements varie en même temps, les résultats sont assez constants, la valeur pour le blanc est plus faible que celle pour le jaune, à une exception près (avec une différence de trois quarts de millimètre en faveur du blanc). Elle est voisine des valeurs pour le vert et l'orangé.

Il est superflu de dire que les couleurs dont les papiers étaient recouverts n'étaient pas pures. Choisies, cependant, de façon à rappeler les tons principaux de spectre, elles présentaient des clartés et des saturations différentes. Le violet était le plus sombre ; le rouge et le bleu, de valeur très semblable, l'étaient moins ; puis venaient le vert et l'orangé, beaucoup plus clairs, enfin et surtout le jaune [1]. Mais cet ordre est aussi celui qu'on obtient en tenant compte de la grandeur du déplacement que produisent les différentes couleurs. Faut-il donc admettre que les modifications qu'on observe sont en fonction de la clarté plutôt que de la couleur ? Il ne le semble pas ; dans cette hypothèse, en effet, l'action des couleurs devrait être proportionnée à leur clarté. De plus l'action du noir devrait être inférieure, celle du blanc supérieure à l'action des autres couleurs. Il n'en est pas ainsi. D'une part, l'action du vert est moins forte que celle de l'orangé, bien que les deux teintes soient de clarté à peu près égale. D'autre part, l'action du violet est

1. C'est, en gros, l'ordre de clarté des couleurs spectrales pures. En supposant que la clarté du jaune (entre les lignes D et E) soit égale à 1.000, Fraunhofer a trouvé, pour les autres couleurs, les valeurs suivantes : rouge (B) : 32 ; orangé (C) : 94 ; jaune rougeâtre (D) : 640 ; jaune (D-E) : 1.000 ; vert (E) : 480 ; vert bleu (F) : 170 ; bleu (G) : 31 ; violet (H) : 5,6. Voir Wundt, *Phys. Psych.*, I, p. 499. — Les couleurs que j'ai employées présentaient avec les couleurs spectrales les différences suivantes. Le violet était plus sombre que le violet spectral ; il tirait un peu sur le pourpre. Le rouge était un peu plus sombre que le rouge en B ; il tirait légèrement sur le pourpre. Le bleu était assez semblable au bleu en G. L'orangé correspondait à une teinte entre C et D. Le vert, à une teinte entre E et F ; il était peu saturé. Le jaune était relativement pur.

moins énergique que celle du noir. On pourrait ajouter que l'action du jaune l'est plus que celle du blanc, si ces deux couleurs intervenaient dans des conditions tout à fait comparables. Quoiqu'il en soit de cette dernière restriction, l'influence de la couleur, en tant que telle, paraît certaine ; celle de la clarté est, d'ailleurs, infiniment probable.

*
* *

Ainsi la présence de la couleur modifie l'estimation dont les formes sont l'objet. Les expériences de Pierce montraient un phénomène analogue, mais plus enveloppé. Il ne saurait être question, ici, de considérations esthétiques compliquées. C'est une figure très simple, une ligne droite, qu'il s'agit de construire et avec le seul dessein qu'elle soit droite : l'effet de la couleur est cependant la même que dans un ensemble symétrique[1]. Bien plus, et il ne suffit pas de dire que, dans un cas comme dans l'autre, il y a déplacement d'un élément de la figure, la formule de ce déplacement est une. Rapprochons, à ce propos, et dans la mesure où les couleurs employées le permettent, les résultats de Pierce (I)[2] et les miens (II)[3]. Chacune des deux séries présente des lacunes, mais elles correspondent parfaitement terme à terme, et l'on est autorisé à admettre qu'elles se complètent l'une l'autre.

I	—	—	Bleu foncé	Vert foncé	Marron foncé	—	Rouge clair	Orangé clair	—
II	Violet foncé	Rouge foncé	Bleu foncé	—	—	Vert clair	—	Orangé clair	Jaune clair

Combinées, elles donnent l'ordre suivant : violet foncé, rouge foncé, bleu foncé, vert clair, rouge clair, orangé clair,

1. Cet effet échappe à la conscience. Pierce le note expressément. Il en a été de même dans mes expériences, à une exception près. Un des sujets remarqua, au cours des trois dernières épreuves, qu'il fallait déplacer la feuille mobile d'une quantité plus grande pour le jaune que pour les autres couleurs ; ce qui est exact.

2. Les couleurs sont rangées par ordre d'« importance » croissante ; on a vu le sens qu'il fallait attribuer à ces mots.

3. Les couleurs sont rangées par ordre d'activité croissante.

jaune clair. Cet ordre est celui de l'énergie croissante des couleurs, qu'elles contribuent à assurer l'équilibre d'une figure, ou à produire une illusion d'optique. Et, de même que la substitution du rouge clair, et à plus forte raison sans doute de l'orangé, au bleu foncé dans la partie fixe des figures de Pierce, a pour effet d'éloigner l'élément mobile et d'augmenter la distance qui le sépare du centre, de même la substitution d'un rectangle orangé à un rectangle bleu dans les figures que j'ai étudiées fait croître la distance qui sépare le prolongement apparent de la ligne fixe de son prolongement réel.

Il y a, cependant, discordance sur un point. La place du blanc n'est pas la même dans les deux séries de couleurs. Il viendrait après l'orangé dans la série I ; il viendrait avant dans la série II. Mais j'ai montré déjà que l'intervention du blanc n'était pas comparable dans les deux cas. On peut ajouter que le fond noir sur lequel il apparaissait dans les expériences de Pierce en exaltait la clarté ; le dispositif de mes expériences tendrait, au contraire, à la diminuer.

Le mode d'action des couleurs est-il, comme l'ordre de leurs valeurs relatives, semblable dans le cas de la symétrie et dans le cas de l'illusion? Il est permis de le supposer. La couleur modifie l'estimation des surfaces. Une bande bleue a la valeur d'une bande étroite et peut se substituer à elle dans un ensemble équilibré, sans en entraîner la rupture ; une bande orangée a la valeur d'une bande large. De même, remplacer un rectangle bleu par un rectangle orangé, c'est remplacer un rectangle étroit par un rectangle large : mais le déplacement, qui mesure la grandeur de l'illusion, augmente avec la largeur du rectangle ; il sera donc plus considérable pour l'orangé que pour le bleu. C'est là ce qu'on observe ; la conclusion s'accorde avec les faits.

***

Il reste à exposer les recherches de Quantz sur l'estimation des surfaces colorées. Elles mettent hors de doute le fait que nous avons supposé pour expliquer les résultats de Pierce et les nôtres : et si, faites dans des conditions très particulières, elles ne peuvent être rigoureusement comparées aux expériences que nous venons de décrire, elles assurent, du moins, à notre hypothèse un certain degré de probabilité.

Les expériences de Quantz[1] ont pour objet de déterminer directement l'influence de la couleur ; voici comment il procédait. L'appareil dont il se servait consistait en une grande boîte ouverte d'un côté et munie, à la face opposée, d'un tube-lunette. L'intérieur de la boîte et du tube était recouvert de velours noir, de façon à éviter la réflexion de la lumière venue du dehors et à obtenir une obscurité aussi parfaite que possible. Dans la boîte, se trouvaient deux écrans, mobiles dans un plan parallèle à la ligne de vision ; ils portaient une ouverture circulaire fermée par une plaque de gélatine transparente et colorée. L'un des disques était fixé ; l'autre, mobile dans les deux sens, grâce à un jeu de poulies que l'observateur commandait, et muni d'un index qui, passant à travers une fente pratiquée dans le plancher de la boîte, permettait d'en repérer la position. Le tout était placé devant une fenêtre, de telle sorte, qu'en regardant dans le tube on vît deux disques clairs se détacher sur un fond noir.

Dans ces conditions, l'expérience était fort simple : elle consistait à déplacer le disque mobile jusqu'à ce qu'il parût égal au disque fixe et d'en noter alors la position, c'est-à-dire la distance à l'œil de l'observateur. Cette distance connue, il est facile de calculer l'angle visuel correspondant et de le comparer à l'angle visuel du disque fixé. En général, l'égalité apparente de deux objets de même couleur a pour condition, comme on sait, l'égalité des angles sous lesquels ils sont aperçus. Il n'en est plus ainsi avec deux objets diversement colorés ; ceux-ci semblent égaux, bien que leurs angles visuels ne le soient point ; il y a écart entre l'angle du disque mobile et celui du disque fixé, pris comme terme de comparaison, et cet écart varie avec les couleurs. La méthode de Quantz, qui permet de constater le phénomène, donne en même temps le moyen de le mesurer.

Tantôt l'angle visuel du disque blanc était plus grand que celui du disque coloré, l'un et l'autre étant jugés de même grandeur ; tantôt il était plutôt petit. Dans le premier cas, par conséquent, le disque coloré était surestimé ; il était sous-estimé dans le second. Quantz trouve ainsi, dans les expériences qu'il fit sur lui-même et sur un autre sujet, que le rouge, l'orangé et le jaune sont surestimés, le bleu, le violet

1. *American Journal of Psychology*, vol. VII, 1895. *Surface color and magnitude*.

et le pourpre sousestimés. Le tableau suivant contient l'expression numérique de ces différences. Chaque nombre est égal au quotient de l'écart entre l'angle visuel du disque mobile et celui du fixé divisé par l'angle du fixé[1]. Dans tous les cas, il y a comparaison d'un disque coloré et d'un disque blanc.

	OBSERVATIONS Q	OBSERVATIONS K
Rouge	+ 0,0066	+ 0,02525
Orangé	+ 0,0031	+ 0,0358
Jaune.............	+ 0,0020	+ 0,00825
Vert..............	+ 0,0094	— 0,01335
Bleu vert.........	— 0,0018	— 0.0138
Bleu	— 0,0024	— 0,02205
Violet............	— 0,00785	— 0.0134
Pourpre	+ 0,0078	+ 0.0045
Le signe + correspond à la surestimation ; le signe — à la sousestimation.		

Ainsi les tons de la partie la moins réfrangible du spectre agrandissent, pour ainsi dire, les surfaces qu'ils colorent ; ceux de la partie la plus réfrangible les rapetissent. L'action du vert, dont la place est entre le jaune et le bleu, est analogue à celle du jaune chez l'un des observateurs, et à celle du bleu chez l'autre. Ces effets sont petits ; mais ils sont très constants, comme le montre le détail des résultats. L'influence de la cou-

1. Les deux disques étaient de grandeur différente. L'un mesurait 40mm,575 de diamètre ; l'autre, 36,703. Le disque fixé se trouvait à 1.240 millimètres de l'œil.

leur, bien isolée dans ces expériences, est parfaitement nette : elle modifie la perception de l'étendue qu'elle teint.

Le procédé de Quantz permettait d'obtenir des couleurs très semblables aux couleurs spectrales. Dans les recherches dont il a été question plus haut, au contraire, les couleurs étaient d'une tout autre nature. Ce fait seul suffirait à défendre tout essai de comparaison précise et détaillée. Mais il y a plus. Les intensités des divers tons étaient, chez Quantz, aussi égales que possible ; elles différaient, à cet égard, dans les expériences de Pierce et dans les nôtres [1]. Enfin les conditions de la vision n'étaient pas les mêmes : monoculaire dans un cas, binoculaire dans les deux autres. Il n'en est que plus intéressant de constater que, malgré ces différences considérables, la présence de la couleur a, dans les trois ordres de phénomènes étudiés, des effets analogues. Qu'il s'agisse d'ensembles symétriques, de la figure de Poggendorf, ou de l'estimation d'un disque transparent, une surface bleue a la valeur d'une surface relativement petite, une surface orangée la valeur d'une surface relativement grande : non seulement il y a variation, mais variation de mêmes sens.

C'est là le point sur lequel il convient d'insister. Nous avons cherché à interpréter les phénomènes les uns par les autres, en admettant, pour expliquer les premiers, une action des couleurs dont le mode a été constaté directement. L'hypothèse nous paraît probable. Mais, quelle qu'en soit la justesse, un fait reste acquis : le jugement que nous portons sur une figure étendue, en tant qu'étendue, dépend, pour une part, de la coloration de celle-ci.

J. Larguier des Bancels.

1. Quantz déclare, d'ailleurs, que la relation d'intensités entre la couleur et blanc est sans importance. Cela est singulier. Dans l'expérience qu'il cite à l'appui de sa thèse, et où un bleu était comparé à des blancs d'intensités différentes sans que le résultat fût modifié, on peut se demander, d'après la description donnée, si cette différence d'intensités n'était pas bien faible.

XIV

LES ENFANTS ANORMAUX A BRUXELLES

Nous devons diviser les enfants en *normaux* et en *anormaux*. sans que, dans cette classification, il y ait de limite bien précise à établir entre les deux classes. On considérera, en général, comme normal, « tout être qui peut s'adapter aux conditions moyennes de la vie », et comme anormal « celui qui ne pourra pas s'adapter à ces conditions ». Parmi ces anormaux se trouvent les « arriérés » ; ce sont les sujets qui sont d'un degré intellectuel inférieur à celui correspondant à la généralité des enfants de leur âge. Le but de leur éducation sera de les faire passer de la classe des anormaux à celle des normaux.

La psychologie des anormaux diffère considérablement de celle des normaux : l'expérience a démontré que si on veut appliquer aux anormaux les moyens d'éducation ordinaires, on perd son temps et on les voue irrémédiablement à l'ignorance et à la médiocrité. Depuis les travaux de Seguin et de ses successeurs, on commence à s'occuper sérieusement de l'instruction des anormaux. Longtemps avant cette époque, les sourds-muets et les aveugles avaient été l'objet de la sollicitude des éducateurs et des légistes. Les résultats ont démontré que les efforts tentés n'ont pas été perdus et, actuellement, on peut dire que l'aveugle, comme le sourd-muet, peut jouir des bienfaits de la vie commune.

Pour l'arriéré, les choses sont loin d'être aussi avancées, et beaucoup de personnes se désintéressent volontiers du faible d'esprit, parce qu'elles pensent qu'il n'y a pas de remède à son état. Cependant, si on veut se donner la peine d'examiner soigneusement un enfant atteint de tare intellectuelle, on verra qu'il y a presque toujours moyen de suppléer aux facultés qui lui manquent, en développant d'autres territoires de son intelli-

gence. Sans avoir la prétention de faire d'un enfant arriéré un homme qui sera de l'élite intellectuelle, on peut cependant affirmer que, partout où se trouvent des facultés psychiques, quelque élémentaires qu'elles soient, il est possible de les développer dans une certaine mesure, et de les faire servir à l'élévation mentale et sociale de celui qui les possède.

Un peu partout, les pédagogues se sont occupés de la question ; dans tous les pays, il s'est fondé des écoles spéciales, et l'enseignement médico-pédagogique est né, rendu obligatoire par l'échec de l'enseignement ordinaire, lorsque ce dernier est appliqué à des enfants anormaux ou arriérés.

ÉCOLE D'ENSEIGNEMENT SPÉCIAL DE LA VILLE DE BRUXELLES

Dans sa séance du 12 avril 1897, le Conseil communal de la ville de Bruxelles a décidé la création d'une école d'enseignement spécial pour les enfants désignés sous le nom d'anormaux pédagogiques. L'attention des autorités communales avait été attirée, avant cette époque, sur diverses catégories (analysées plus bas) d'enfants auxquels l'Ecole normale ne convient guère et qui, en séjournant dans les classes, sont de nature à troubler l'enseignement donné à leurs condisciples, sans tirer parti des efforts qu'on fait pour les instruire. Ce sont : 1° les enfants qui n'entrent en classe que très tard, soit par négligence, soit à cause de maladies ; 2° les enfants atteints de troubles morbides de l'esprit rendant leur présence à l'école impossible ou nuisible ; 3° chez une série d'enfants appartenant à des familles d'alcooliques ou de dégénérés, il existe une allure psychique spéciale, caractérisée par des crises périodiques de colère morbide. Ces types sont dangereux au point de vue de la discipline en général, à tel point que leur exclusion de l'école doit s'imposer ; 4° il existe enfin des indisciplinés permanents, provenant souvent de souche dégénérée, et dont l'état est encore accentué par l'abandon moral et l'influence du milieu néfaste dans lequel vivent ces enfants. L'Ecole normale leur sera également interdite.

De ces diverses catégories d'enfants, chacune des écoles de Bruxelles possédait un certain nombre de représentants qui, forcément éliminés, devenaient ainsi des vagabonds, des nonvaleurs, et des antisociaux pour l'avenir.

La situation présentait un remède : la création d'une école spéciale à régimes multiples et à sections diverses pour chacun des cas signalés.

Sans entrer dans les détails d'organisation de l'Ecole d'enseignement spécial, nous résumerons, surtout ici, les particularités mentales des enfants qui la peuplent, et nous tâcherons d'esquisser les considérations qu'un examen attentif et systématique permet d'établir, relativement aux enfants anormaux.

L'école fut ouverte, au mois d'avril 1897, avec 289 élèves. Depuis cette date, le nombre des enfants examinés s'est élevé à près d'un millier ; la population de l'école reste sensiblement la même, mais les sorties et entrées établissent un roulement constant.

Les enfants arriérés, quelles que soient d'ailleurs les causes de leur état, présentent toujours dans leurs allures certains caractères spéciaux communs, propres à fixer en premier lieu l'attention du médecin et du pédagogue. Ce sont, notamment, leur *inattention*, leur *fatigue intellectuelle rapide*, leur compréhension lente, leurs défauts psychiques divers, résultant du peu de développement d'un ou de plusieurs de leurs sens et du manque d'évolution de leurs centres d'association.

Une des questions fondamentales à résoudre est l'adaptation de l'enseignement au travail rudimentaire du cerveau des élèves et la recherche des moyens à mettre en œuvre, pour éveiller ou développer les sens et le mécanisme psychique embryonnaire, propre à leur donner une instruction, une discipline et une éducation morale convenables.

Un examen, même superficiel, des enfants arriérés, montre que chacun d'eux, quoique présentant les caractères psychiques généraux qui leur sont propres, offre sa particularité, sa caractéristique. La nécessité d'un enseignement individualisé s'impose donc dans un tel établissement. Pour réaliser un groupement logique des enfants et pour donner à chacune des classes son caractère exact, une connaissance complète de tous les élèves est indispensable. A cet effet, chacun des enfants est pourvu d'un dossier, dont les éléments sont constitués des renseignements fournis par l'école qui envoie l'enfant à l'Ecole d'enseignement spécial, ensuite, des renseignements que donnent les parents de l'enfant lui-même, ainsi que des données fournies par l'exploration médico-pédagogique détaillée, qui est faite pour tous les entrants. Dans les classes, les instituteurs poursuivent l'étude des enfants, en suivant une méthode qui se

rapproche beaucoup de celle prise pour guide par les médecins de l'école et qui se trouve détaillée dans le tableau suivant :

EXAMEN DES ENFANTS A L'ENTRÉE

Nom et âge.
Vie scolaire antérieure.

RENSEIGNEMENTS DE L'ÉCOLE

I. — Constitution médicale.
II. — Caractères extérieurs.

A. — *Caractères généraux*

Lourd, non lourd.
Soigné, non soigné.
Proportions.

B. — *Caractères du masque*

Jeune, vieux.
Triste, gai.
Faux, ouvert.
Fixe, variable.
III. — Parents.
IV. — Examen anthropologique.
V. — Examen psychique.

A. — *Instinct*

1° Alimentation : l'enfant est-il vorace ?
2° Instinct sexuel : érotisme ; onanisme.
3° Sociabilité : le caractère est-il affectueux ? — L'enfant s'isole-t-il ? — Est-il querelleur ? — Hargneux ? — Difficile ? — Cruel envers les animaux ? — Comment se comporte-t-il envers ses camarades ? — Casse-t-il et brise-t-il ? — L'enfant est-il hypocrite et menteur ? — Décidé ? — Autoritaire ?

B. — *Sens*

1° *Muscles* (sens musculaire) : habileté manuelle, travail manuel, dessin, écriture, marche régulière, attitude musculaire pendant que l'enfant parle. Les mouvements généraux de l'enfant sont-ils réguliers ; — Chorée et tics ; — Dynamométrie ; — Vérification du sens musculaire.
2° Vue : strabisme, mouvements associés des deux yeux ; — Yeux : nystagmus, hippuis ; — Myopie, presbytie ; — L'iris a-t-il une colo-

ration uniforme ou non ? — Les deux iris sont-ils semblables ? — En cas de ptosis, déterminer s'il y a différence de coloration ou non ; — Examen d'étoffes, laines : couleurs, nomenclature, assortiment ; — Domino chromatique ; — Quelle est la couleur que l'enfant préfère ? — L'enfant distingue-t-il les couleurs au point de vue quantitatif ?

3° Ouïe : Audition. — Quel est le minimum ? — L'enfant est-il capable de différencier les sons ? — Est-il sensible au rythme ? — Chante-t-il juste ?

4° Toucher : Le froid ; — Le chaud ; — Doux ; — Rugueux ; — Différence de poids ; — Esthésiométrie du bout de l'index.

5° Goût : Salé ; — Sucré ; — Acide ; — Amer.

6° Odorat : Intensité ; — Différenciation.

7° Parole : A quel âge l'enfant a-t-il parlé ? — L'enfant parle-t-il normalement ? — La parole est-elle monocorde ou non ? — La parole est-elle infinitive ou a-t-elle la constitution de celle du sourd-muet ? — Différents défauts : Bégaiement : — Inspiré, expiré, nasal, à l'attaque ; — Blésités : Zézaiement ; — Balbutiement ; — Bredouillement ; — Chuintement, etc.

8° Lecture et écriture : l'enfant sait-il lire et écrire ? — Conserver une page d'écriture de l'enfant.

C. — *Intelligence*

1° Attention : La distraction est-elle due à l'éparpillement de l'attention ? — La distraction est-elle due au manque complet d'attention ? — L'enfant est-il attentif ou non ? — Par quelle activité l'attention est-elle particulièrement éveillée ? — L'enfant est-il attentif visuel ? — Auditif ? — Moteur ?

2° Mémoire : mémoire des mouvements, des faits ; — Particularités de la mémoire au point de vue de l'enseignement.

3° Comparaison : l'enfant remarque-t-il surtout les ressemblances ou les différences ?

4° Initiative : l'enfant a-t-il des aptitudes spéciales ? — Dessin ? — Musique ? — Autres branches ?

5° Réflexion.

6° Intelligence proprement dite.

7° Imagination.

Quels que puissent être les caractères de l'enfant, les seules indications de l'Enseignement spécial sont l'insuffisance à l'école ou l'indiscipline notoire[1].

1. Un questionnaire relatif aux renseignements non médicaux est remis dans chacune des écoles de la ville. Tout enfant envoyé à l'École d'enseignement spécial est muni d'une feuille sur laquelle son instituteur répond, dans la mesure du possible, à ce questionnaire.

Nous ne tenons aucun compte des signes physiques de dégénérescence, quant à leur signification relativement à l'allure psychique de l'enfant. Par exemple, du fait qu'un individu est scaphocéphale des plus prononcés, on n'en pourra conclure qu'il est atteint de tare mentale. Ce qui a bien plus de valeur au point de vue de l'évaluation d'un type, c'est l'*expression de sa physionomie*. En effet, l'*expression du visage* traduit presque toujours l'état psychique, quelle que soit la régularité ou la forme des traits de la figure.



Il résulte de cet examen, que les enfants peuvent et doivent être groupés, en premier lieu, en deux grandes divisions, celle des *passifs* et celle des *indisciplinés* ou *autoritaires*.

La séparation de ces deux ordres d'enfants s'imposait ; elle a été faite immédiatement, et le régime disciplinaire de deux séries de classes a été complètement différencié dans les deux sections.

L'école possède deux systèmes de classes parallèles, mais pourtant très distincts, et la nécessité de la grande individualisation de l'enseignement a fait dédoubler la plupart des sections, ce qui a permis de grouper encore mieux les enfants, en tenant compte de leurs particularités psychiques et morales.

Les arriérés ne se constituent comme tels que relativement tard : ils sont rares, en effet, dans les jardins d'enfants. C'est habituellement durant les 2e, 3e ou 4e années de fréquentation à l'école primaire (entre 6 et 10 ans), que les anomalies de certains élèves apparaissent ou s'accentuent, et que l'envoi de ces enfants à l'école spéciale s'impose. Cependant, certains enfants, dès le jardin d'enfants, présentent déjà des caractères réellement morbides, sans être pour cela ni idiots, ni imbéciles. Ceux-là, nous sont envoyés directement, sans passer par l'école primaire normale. Ils ont 6 ans ; leur cerveau est le siège d'une activité très rudimentaire ; leur manière d'être, tant physique que psychique, est celle d'enfants très jeunes. Vouloir les conduire et instruire en même temps que les enfants arriérés de 8, 9 et 10 ans (d'ailleurs pas plus instruits qu'eux), serait antiscientifique. Seul le régime frœbelien modifié de telle manière qu'il s'adapte à des esprits simples, dont l'activité sommeille encore ou présente des anomalies réelles leur est applicable. Pour ces enfants, il a été créé une *classe spéciale de transition*,

entre le jardin d'enfants et l'école primaire, classe à régime doux, à enseignement absolument individualisé, et constituée par un très petit nombre d'élèves.

Parmi les autres élèves, les uns sont des *arriérés pédagogiques purs*, n'ayant fréquenté jusqu'à présent aucune école, ou ayant suivi très irrégulièrement les cours de multiples établissements très différents; ces enfants ont 9, 10, 11 ou 12 ans et sont encore absolument ignorants. Leur cerveau est pourtant normal et capable d'un labeur régulier, mais il n'a pas encore été mis en activité jusqu'ici. Dans les écoles ordinaires, ces enfants devraient être mis avec les enfants de six ans, dont l'évolution cérébrale n'est point semblable à la leur, ce qui est mauvais et antipédagogique. A l'Ecole d'enseignement spécial, ces élèves réunis dans une classe devenant ainsi homogène, peuvent recevoir un enseignement exactement approprié aux conditions médico-pédagogiques toutes spéciales dans lesquelles ils se trouvent.

Parmi ces arriérés, les uns ont une allure normale, semblable à celle des enfants ordinaires, d'autres ont, au cours de leurs années de vagabondage, souvent contracté des défauts divers, qui les ont rendus difficiles ou méchants. Ces derniers sont dangereux dans une classe normale; perdus en petit nombre, au milieu des élèves réguliers, ils échappent facilement à la surveillance et deviennent ainsi des éléments sérieux et permanents de troubles. Réunis tous dans une même section et conduits sévèrement, ils se mettent facilement au pas et s'améliorent. On pourrait croire que le régime sévère est par lui-même cruel et injuste, donc capable de faire naître la révolte. Il n'en est pourtant pas ainsi. Ce qui caractérise ces classes, c'est la discipline qui y règne: les ordres y sont donnés formels et catégoriques; l'obéissance y est immédiate et telle que, entraînés les uns par les autres, les élèves répondent sans peine aux exigences du Code disciplinaire. Bien plus, en prenant l'habitude d'obéir, les enfants indisciplinés perdent de plus en plus leur méchanceté et leur esprit de révolte, et peu à peu la classe à régime sévère perd son caractère disciplinaire pour se rapprocher des classes à régime doux. C'est ainsi que nous avons pu accepter à l'école plusieurs *mauvais bougres* [1],

1. Par ce terme de *mauvais bougres*, nous définissons ces enfants étranges qui, pour un oui ou pour un non, se mettent dans des colères folles, jettent à la tête du premier venu les objets qui leur tombent sous la main, se précipitent par terre en gigotant et hurlant, trépignent, brisent ce qui est à

qu'on ne pouvait garder ailleurs et qui, sous l'influence du régime spécial, sont devenus sinon gentils et doux, au moins maniables et assidus.

A côté des arriérés pédagogiques simples, il faut signaler les arriérés médicaux, dont quelques-uns se rattachent aux indisciplinés dont il était question plus haut. Ces enfants sont des sujets chez lesquels peuvent survenir des crises de colère ou de brutalité, dont l'intensité est telle qu'elles mettent en péril l'autorité du maître et qu'elles constituent un exemple des plus fâcheux pour les élèves normaux devant lesquels elles se produisent. A tout prix, ces élèves doivent être éliminés des écoles ordinaires. Ces accès sont impulsifs et peuvent presque toujours être évités. Ils n'influencent pas très fortement le caractère général de l'enfant, qui reste bon, quelque peu difficile il est vrai, mais en somme, le plus souvent meilleur que celui de la plupart des arriérés pédagogiques.

Quand ces enfants sont conduits comme il convient, on voit leurs accès diminuer en nombre et souvent même disparaître, du moins à l'école. Les occasions d'impulsion sont évitées avec soin. Soumis à une véritable hygiène morale, ces élèves deviennent bientôt des réguliers dont la vie scolaire ne se différencie plus de celle des autres.

Il est à noter que ces enfants violents, comme beaucoup d'autres dans nos écoles, d'ailleurs, sont abandonnés chez eux, soit que les parents se désintéressent de leur progéniture, soit qu'ils la craignent ; une telle situation est destinée à accentuer de plus en plus les troubles de l'enfant et à combattre ainsi l'influence salutaire de notre école.

Cependant nous sommes complètement désarmés devant les enfants dont la fréquentation est irrégulière, à cause de la négligence complète du père et de la mère (nous n'avons aucun moyen légal pour remédier à cette situation, l'instruction en Belgique n'étant pas obligatoire).

L'irrégularité dans la fréquentation de l'école était effrayante, au moment de sa création, et le fait se conçoit aisément, étant donné notre population spéciale, se recrutant précisément dans les familles les plus tarées, les plus négligentes et les plus misérables. Aujourd'hui, la situation a changé et la fré-

portée de leurs mains, crachent sur les gens, etc. Ce sont les anarchistes de l'enfance ; il faut les mâter par la fermeté et des punitions sévères appliquées sans violence et sans colère, mais d'une façon systématique.

quentation est peut-être plus régulière chez nous que dans les autres écoles. Les parents, constamment rappelés à l'ordre, à propos des absences et des retards de leurs enfants, paraissent changer leur manière d'être antérieure. Il semble que, sans cesse harcelés à propos de leurs devoirs, ils apprennent petit à petit à les accomplir. Le régime de l'école retentit ainsi, lentement, dans les familles, dont le milieu s'améliore peu à peu, en ce qui concerne l'enfant.

Il existe cependant de véritables *vagabonds* qui ne *peuvent* tenir régulièrement à l'école. *Le petit Paul H...* [1], gentil garçon de 13 ans, normal comme intelligence, fort en retard dans ses études à cause de sa fréquentation irrégulière, part le matin pour venir à l'école et, malgré lui, il flâne en route, il musarde et arrive en retard ou s'absente. Paul déplore sa conduite et ne peut la changer. Finalement, il nous propose un *modus vivendi :* il viendra régulièrement, mais pourra s'absenter un jour par mois, à son choix. Ces conditions sont acceptées, et l'enfant fidèle à sa promesse est devenu d'abord un irrégulier-régulier, puis un élève assidu et travailleur.

Ce cas est bien typique et doit être distingué de celui des petits paresseux qui font l'école buissonnière (qui « tirent la barbe » en langage bruxellois) et dont le nombre diminue tous les jours, grâce à la chasse active dont ils sont l'objet.

Les *arriérés médicaux non indisciplinés* comprennent des enfants qui réalisent tous les stades de transition entre l'enfant normal, mais arriéré au point de vue pédagogique, et l'idiot.

L'Ecole d'enseignement spécial n'est pas une école pour idiots et imbéciles [2]. Elle est destinée aux seuls arriérés capables d'un certain degré d'instruction. Quelques simples d'esprit au caractère doux et dont l'état psychique est susceptible d'une certaine amélioration, sous l'action de l'enseignement spécial, ont cependant pu être admis et n'ont apporté aucune nuisance à la marche ordinaire des diverses sections. Ils n'ont été la cause d'aucun acte d'indiscipline de la part des autres enfants

1. Nous voudrions pouvoir multiplier les observations : malheureusement l'importance de cet article est restreinte. De même il eût été intéressant de publier le détail des expériences auxquelles les élèves ont été soumis, ainsi que les résultats de ces expériences.

2. Le Dr Hendrix, dans son service de pédiatrie à la Policlinique de Bruxelles, reçoit les enfants idiots, imbéciles, gâteux, etc. Nous les y instruisons, et une partie des observations ici publiées ont été prises à cette source. Les enfants de la Policlinique, quand ils sont assez avancés, sont admis à l'École d'enseignement spécial.

et n'ont agi défavorablement en aucune circonstance, tout en faisant des progrès psychiques et intellectuels très satisfaisants.

Pour donner une idée de ce qu'est exactement la population de l'école, voici l'étiologie des cas. Ce tableau ne comporte que les enfants dont l'histoire est absolument certaine; ceux pour lesquels il subsiste des doutes, même légers, sont compris sous la rubrique des « motif inconnu » :

Population de 246 enfants :		
Acceptés pour causes disciplinaires		16
Pour faiblesse d'esprit		44
Arriérés pédagogiques purs :		
FRÉQUENTATION IRRÉGULIÈRE		
Maladie	23	
Négligence	40	
Causes diverses	6	
MANQUE DE FRÉQUENTATION		136
Maladie	6	
Négligence	9	
Retard dans la marche des études	52	
Motif inconnu		50
		246

Nous relevons, en outre, 16 enfants atteints de bégaiement ou autres défauts de prononciation.

Quatre enfants ont l'audition rudimentaire.

Sept enfants sont atteints manifestement de végétations adénoïdes, cause probable déterminante ou, au moins, adjuvante de leur état de dégénérescence.

Beaucoup des élèves présentent des végétations adénoïdes à un degré léger.

Douze enfants sont atteints de troubles oculaires divers.

QUELQUES DÉTAILS SUR CERTAINES PARTICULARITÉS PSYCHOLOGIQUES DES ENFANTS DE L'ÉCOLE ET SUR CERTAINES MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT EMPLOYÉES.

A cause de leurs caractères mêmes, nos enfants ne se prêtent pas à une étude psychologique précise et mathématique. Leur observation demande toujours une technique quelque peu

spéciale qu'il est impossible de préciser et dont la connaissance résulte de la pratique même.

Les exercices psychologiques systématiques que l'on peut faire avec nos enfants sont peu nombreux et toujours sujets à caution. Leur observation nous a fourni une série de renseignements relatifs aux sens, au degré d'attention des élèves, etc.

Le sens chromatique. — Est partout en défaut, chez la plupart des enfants, au moment où nous les recevons. Il convient de dire ici que les séries d'exercices appropriés et gradués pratiqués à l'école, font presque toujours évoluer rapidement le sens chromatique et le rendent normal.

Ce qui est essentiellement en défaut chez l'arriéré, c'est la terminologie appliquée à désigner les couleurs. En général, les enfants assortissent assez bien les teintes, mais pas les nuances et, s'ils le font, ils ignorent les termes correspondant à ces nuances.

Pour l'étude des couleurs, nous nous servons avec avantage, en plus des moyens ordinaires (étude des laines, papiers, solutions colorées, etc.), du *domino chromatique*. C'est un jeu de dominos en bois, dont les cases sont coloriées sans porter de chiffres et dont voici la nomenclature :

Double blanc.	Noir vert.	Blanc rouge.
— bleu (clair).	— rouge.	— mauve.
— rouge.	— mauve.	Jaune vert.
— vert.	Bleu clair jaune.	— rouge.
— mauve.	— vert.	— mauve.
— jaune.	— rouge.	Vert rouge.
— noir.	— mauve.	— mauve.
Noir blanc.	Blanc bleu clair.	Rouge mauve.
— bleu clair.	— jaune.	
— jaune.	— vert.	

La façon de jouer est celle du domino ordinaire. Ce jeu intéresse fortement l'enfant et lui apprend le nom des couleurs. On pourra varier à l'infini les tons et les nuances. Nous avons dans nos dominos pris du bleu clair, parce que, le soir surtout, le bleu foncé se confondait avec le noir.

Pour développer le sens chromatique, les enfants font des *exercices de coloriage*. Ils mettent en couleur des croquis et dessins. Les petits colorient avec des couleurs données ; mais les élèves plus avancés peuvent laisser libre cours à leur fan-

taisie et employer telle couleur qui, à leurs yeux, se rapproche le plus de la réalité. Ils deviennent ainsi très habiles à distinguer les nuances, à les fondre et à les assortir.

Sens musculaire. — La fonction neuro-musculaire est troublée chez beaucoup de nos élèves. Chez nombre d'entre eux, nous relevons de la passivité musculaire, de l'incoordination des mouvements, de l'agitation des mains, des doigts, des épaules pendant les interrogatoires, au cours desquels on leur a demandé de se tenir immobiles.

Les *tics* sont fréquents à l'école.

Le *nystagmus* existe chez beaucoup d'enfants.

Il est une expérience dont il convient de parler ici à cause de sa valeur symptomatique, quant au degré intellectuel du sujet sur lequel on la pratique. Cette expérience repose sur une *illusion optico-musculaire* très remarquable, analysée par Charpentier, Flournoy, Dresslar, Philippe et Clavière.

Quand on soupèse deux objets de poids égal, mais de volume différent, le plus petit paraît le plus lourd. Cette sensation est absolument nette ; elle persiste, alors même qu'on sait que les deux poids sont égaux et que cette identité a été établie ou vérifiée par la balance au moment même de l'expérience. Cette illusion existe chez l'homme à partir de 6 ou 7 ans. Les enfants au-dessous de cet âge ne renseignent, en général, aucune différence de poids entre deux objets inégaux en volume. Or, chez les enfants anormaux les plus atteints, cette illusion musculaire n'existe pas et ne s'établit point. 10 enfants à l'école n'ont pas l'illusion, ils sont aussi les types les plus accentués de l'établissement.

Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer la cause de cette illusion musculaire. Nous croyons pouvoir l'expliquer de la manière suivante : L'expérience nous a appris que les objets grands sont plus lourds que ceux qui sont petits ; dans ces conditions, la vue du grand volume fait naître l'idée d'un effort plus grand à déployer pour le soulever. Mais, les deux corps étant de même poids, il y a, du côté de la main qui soupèse le grand volume, une véritable perte d'équilibre du sens musculaire ; la sensation réelle ne correspond pas au jugement logique porté sur le poids des bouteilles. Dans ces conditions, nous avons une sensation inférieure à celle à laquelle nous nous attendions pour la grande bouteille et inversement une sensation qui semble plus considérable quand nous soulevons

le petit volume. De là provient le jugement définitif que nous émettons. Un phénomène analogue se produit, mais plus accentué, plus organique et moins cérébral, lorsque, par exemple, nous montons un escalier dans l'obscurité et que nous croyons avoir encore une marche à monter, l'effort que nous faisons ne répond pas à l'action à accomplir, et nous sommes tout déroutés et troublés.

Chez l'arriéré, le raisonnement existe peu et les associations logiques manquent ; aussi, quand il soupèse les bouteilles, si son sens musculaire est suffisamment éveillé, il dit que les bouteilles sont de même poids, car la sensation, dans son cerveau rudimentaire, n'éveille aucune expérience acquise, destinée d'ailleurs, dans la circonstance, à le tromper. L'arriéré donne dans ce cas des renseignements exacts, parce que sa pensée est restée simple. Si telle est la signification de l'expérience, elle peut ainsi servir de diagnostic au point de vue de la valeur du processus d'association.

Dans nos expériences, le poids des bouteilles est de 105 grammes, et leur volume, respectivement de 115 centimètres cubes et de 15 centimètres cubes. Les résultats obtenus sont les suivants :

Sur 380 enfants, 370 ont l'illusion musculaire. Ils répondent sans hésitation aucune : la petite bouteille est plus lourde que la grande. Dix enfants donnent des réponses diverses ou douteuses, et sont précisément les moins doués de l'école. Ces enfants répondent au diagnostic suivant :

1 arriéré pédagogique passif ;
1 imbécile (sens médical du mot) ;
6 faiblesse d'esprit (idiotie) ;
1 idiot au premier degré ;
1 simple d'esprit.

Loi de Weber. — La loi de Weber régit l'irritabilité chez tous les êtres. Dans le domaine des sens spéciaux, elle domine toute l'activité organique. Nous avons espéré pouvoir déduire, de son étude sur les arriérés, des renseignements utiles. A cet effet, nous avons institué des expériences sur la perception des poids et sur la sensibilité tactile. Si on expérimente sur des enfants faibles d'esprits, leur attention est trop attirée par les détails mêmes de l'expérience, pour que leurs réponses puissent être prises en considération. S'ils sont plus tarés encore, ils répondent tout à fait au hasard, ou même ne

répondent pas du tout, puisqu'ils ne parviennent pas à comprendre ce qu'on leur veut. Nos recherches, dans cette voie, n'ont donc absolument servi à rien.

Les troubles musculaires variés qui existent chez les enfants de l'école, leur insuffisance et leur mobilité psychique, leur inattention, leur manque de volonté et de discipline, leur attitude ont fait accorder, dans le programme des études, une importance considérable à la gymnastique et aux travaux manuels dont le rôle est essentiel, tant au point de vue physique, qu'au point de vue intellectuel et moral.

Dans la distribution du travail, une grande place est réservée aux exercices qui ont trait au développement corporel. Bon nombre d'arriérés sont, en effet, atteints de tares physiques ayant une influence considérable sur leur état cérébral; il était donc naturel de donner aux exercices physiques un soin tout particulier. C'est dans cet ordre d'idées que chaque demi-journée est coupée par une récréation de vingt minutes; pendant ce temps, les enfants s'adonnent librement à leurs jeux favoris, sur la place publique située devant l'école. Chacun des élèves prend deux bains-douches par semaine (douches tièdes).

Sans entrer dans le détail des méthodes d'enseignement, il convient cependant de donner quelques notions spéciales sur l'enseignement de la gymnastique. Les leçons se donnent au piano et les exercices gymnastiques sont combinés à la musique. Cette méthode renouvelée des Grecs anciens et reprise en Angleterre, présente de nombreux avantages, surtout dans un établissement comme le nôtre. Le principe de cette gymnastique est d'entraîner et de guider par la musique le système musculaire dans toutes ses manifestations motrices. Sa base est essentiellement psychologique; nous savons combien les réactions des organes des sens les uns sur les autres sont complexes et interviennent efficacement au point de vue de la vie psychique.

Les avantages du système sont les suivants :

1° Les leçons de gymnastique avec musique plaisent beaucoup aux enfants. La discipline est parfaite pendant ces cours. L'instituteur peut ainsi veiller très efficacement à l'exécution correcte des exercices, et cela d'autant qu'il n'a aucun commandement à donner pendant les mouvements. L'absence d'ennui chez les enfants fait que les exercices sont exécutés avec entrain et grand bénéfice pour l'organisme;

2° La facilité avec laquelle les combinaisons musculaires sont

retenues, grâce à l'intervention de la musique, est très grande. Dans ces conditions, on peut apprendre à l'enfant, sans déterminer aucune fatigue intellectuelle, des combinaisons multiples, assez complexes, et développer ainsi fortement la valeur esthétique des leçons de gymnastique ;

3° Grâce aux associations cérébrales que comportent les exercices, ces leçons deviennent très efficaces, au point de vue de l'éducation, de la volonté et de l'attention ;

4° Les combinaisons gymnastiques et musicales étant très nombreuses, tous les systèmes musculaires sont mis en activité et l'allure comme l'intensité des mouvements peuvent être facilement imposées aux enfants. C'est ainsi que se développent la correction et le rythme musculaire, sur l'importance psychique desquels nous n'avons pas à insister ici.

Les enfants entrent au gymnase au son d'une marche jouée au piano. Ils peuvent chanter en ce moment. Il est utile de choisir des morceaux bien scandés, simples et à l'unisson, sans rechercher les difficultés musicales, le but est d'agir par le chant sur l'allure du mouvement et sur l'intensité des contractions musculaires. Toujours guidés par la musique, les enfants se rangent, après avoir pris ou non les bâtons, les massues, les haltères.

Le piano commande les diverses positions de l'enfant. Il annonce également les mouvements à faire, et d'après le prélude du morceau, les élèves sont avertis de l'exercice à exécuter.

Les morceaux joués sont simples ; les temps forts et les temps faibles doivent être bien distincts et guider sans cesse les élèves.

Les exercices énergiques alternent avec des exercices exigeant moins de travail ; les mouvements des diverses parties du corps doivent être logiquement associés.

Les élèves peuvent être mis au repos au bout d'un certain temps. On leur fait alors entendre un morceau de musique non accompagné d'exercices musculaires et dont le choix est de nature à développer en eux l'esthétique musicale et harmonique.

Parmi les leçons de travail manuel, les heures consacrées au modelage ont la plus grande importance au point de vue du développement psychique.

Le modelage. — Le modelage occupe une grande place dans l'éducation physique des enfants. Les travaux manuels, surtout le modelage, tel qu'il est pratiqué à l'école, développent l'ins-

tinct d'imitation et stimulent l'invention des élèves, en les amenant à chercher sans cesse autour d'eux, des modèles nouveaux. L'adresse des deux mains s'acquiert ainsi sans fatigue et le génie inventif augmente, stimulé par la production d'objets agréables dont la nature tangible est un matériel encouragement.

Les leçons de modelage sont dépourvues de prétentions artistiques, elles ont pour but de reproduire en argile plastique des objets complets (d'abord grandeur nature, plus tard en réduction). Par exemple : la prune, la noix. la noisette, le marron, etc. Les enfants modèlent avec le doigt et s'essayent à donner la forme à l'argile, sans le secours d'aucun instrument. Quand l'œil a saisi la forme de l'objet, c'est à la main seule à la reproduire, par un travail dont le bénéfice apparaît très tôt dans l'habileté qu'acquiert l'élève à ce genre de travail. Avant de faire exécuter un modèle par les élèves, l'instituteur a soin d'en parler avec eux pendant quelques instants. Si le modèle en vaut la peine, il servira de sujet à une causerie faite au cours d'une leçon d'intuition et de langage précédant la leçon de modelage. Pour encourager les élèves, quelques-uns des meilleurs modèles seront conservés comme types.

L'influence de ces exercices sur le développement psychique général du sujet est énorme. Nous renvoyons, à ce sujet, aux études de M. Ch. Féré (*l'Influence de l'éducation de la motilité volontaire sur la sensibilité : Revue philosophique*, 1897) qui a attiré l'attention sur l'influence des mouvements, notamment des petites articulations, sur le travail de l'ensemble de l'écorce.

Les quelques expériences systématiques que nous avons faites sur nos anormaux ne sont guère encourageantes quant aux résultats obtenus :

Signalons une recherche relative à l'*idée de l'espace*. La notion du *temps* et de l'espace est très rudimentaire chez nos élèves; nous avons voulu préciser l'étendue de sa valeur. A cet effet, nous avons tracé sur le sol deux lignes à la craie distantes de huit mètres, puis, nous faisions faire aux enfants le trajet d'une ligne à l'autre, *un certain nombre de fois, les yeux ouverts d'abord*. Puis les enfants, les yeux bandés, recommençaient leur marche et s'arrêtaient quand ils croyaient avoir atteint le but. Les conclusions de cette expérience sont que les enfants les plus attentifs arrivent au résultat le plus exact. Une relation plus précise entre l'acte de l'enfant et le développement de son attention ne peut être déduite de nos expériences.

Ces conclusions n'ont rien qui puisse surprendre, et, cepen-

dant, nous hésitons toujours à attacher une importance absolue aux résultats de ces expériences en série, surtout lorsqu'elles sont faites sur des enfants anormaux. Chacun sait combien l'attitude des enfants est différente dans leurs jeux, s'ils jouent entre eux librement ou s'ils se savent observés par un tiers. L'enfant pose volontiers pour la galerie et, pour peu qu'il se doute de ce que l'on attend de lui, il donnera souvent, d'une manière inconsciente peut-être, des résultats fautifs quand on l'examinera systématiquement, en lui faisant jouer un rôle actif dans cet examen. Nous attachons bien plus d'importance à l'observation attentive journalière des enfants, *sans qu'ils s'en rendent compte*. Nous avons pu nous assurer combien, dans les enquêtes faites sur les goûts des enfants, sur leur idéal, etc., il entrait une large part de suggestion et de désir de paraître dans la façon dont ils répondent.

Nous citerons ici le cas d'une petite fille de 12 ans qui nous arrive un jour en disant que sa mère est malade, puis elle donne chaque jour des détails sur la maladie. La mère va de plus en plus mal et meurt. La petite manque 1 jour ou 2, revient à l'école en pleurant et vêtue de noir. Quelque temps après, son père se remarie et l'enfant nous donne des détails sur la noce de son père comme elle en avait donné une première fois sur l'enterrement de sa mère... Enfin, quelque temps après, nous apprenons par hasard que la mère de l'enfant est en vie, habite avec le père et n'a jamais été malade. Voici donc tout un roman échafaudé par une fillette de 12 ans. Notre enquête nous a montré que le seul mobile qui eût poussé la fillette à jouer cette comédie avait été le désir de se rendre intéressante et la promesse d'une robe noire pour le jour de sa fête. Cet exemple pris entre cent montre combien il faut être circonspect dans l'examen et les témoignages des enfants, ainsi que dans les conclusions qu'on croirait pouvoir en déduire.

Dr Demoor,
Médecin en chef à l'École d'enseignement spécial de la ville de Bruxelles.

Dr Daniel,
Médecin adjoint à l'École d'enseignement spécial de la ville de Bruxelles.

28 décembre 1900.

Cet article est écrit d'après les observations prises sur les élèves de l'école d'enseignement spécial de Bruxelles et sur les

enfants qui fréquentent la clinique du Dr Hendrix à la Policlinique de Bruxelles. Il résume les ouvrages suivants :

1° *L'Enseignement de la gymnastique dans les écoles de la ville de Brüxelles*, par MM. Dr Demoor, Dr Droixhe, G. Etienne, A. Fosséprez, Dr F. Le Marinel, Al. Sluys. Bruxelles, imprimerie Bartsoen, 1899 ;

2° *Rapport sur la gymnastique à l'Ecole d'Enseignement spécial*, par M. Lacroix, directeur (non publié) ;

3° *Rapport*, par M. Leon Lepage, échevin de l'Instruction publique, *sur l'Ecole d'Enseignement spécial*. Imprimerie Bartsoen, Bruxelles, 1898 ;

4° *Le Modelage à l'Ecole primaire*, par M. Tobie Jonckheere (*l'Enseignement pratique*, 1900. Bruxelles, nos 6-7-8-12) ;

5° *Rapport sur l'Ecole d'Enseignement spécial*, par M. Lacroix, directeur (non publié) ;

6° *Revue Internationale de Pédagogie comparative*, nos 1-2-3-5 : *Rapport médical relatif à l'Ecole d'Enseignement spécial*, par les Drs Demoor et Daniel ;

7° *Les Enfants anormaux et leur éducation*, Dr Demoor. Imprimerie Vander Haeghen, à Gand, 1897 ;

8° *L'Ecole d'Enseignement spécial de Bruxelles*, Dr Demoor (*Journal médical de Bruxelles*, n° 38, 22 septembre 1898) ;

9° *Notes médico-pédagogiques*, Dr Demoor (*Journal médical de Bruxelles*, n° 2, 13 janvier 1898) ;

10° *Les Bases physiologiques de l'éducation spéciale des enfants anormaux*, Dr Demoor (*Journal médical de Bruxelles*, n° 36, 7 septembre 1899) ;

11° *Les Enfants anormaux et la Criminologie*, Dr Demoor (Conférence faite au Séminaire de Criminologie de Bruxelles, *Revue Universitaire de Bruxelles*) ;

12° *Importance du mouvement au point de vue psychique*, Dr Demoor. Imprimerie Launeau et Despret-Nivelles, 1900 ;

13° *La Chorée mentale et son traitement*, Dr Demoor (*Bulletin de la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, séance du 2 juillet 1900) ;

14° *Les Enfants arriérés*, Dr Daniel. Imprimerie Samain-Anderlues, 1900 ;

15° *Les Enfants anormaux*, Dr Daniel (*La Policlinique*, n° 9, 1er mai 1899) ;

16° *Orthopédie mentale*, Dr Daniel (*La Policlinique*, 15 décembre 1898, n° 24).

XV

RECHERCHES SUR LA TECHNIQUE DE LA MENSURATION DE LA TÊTE VIVANTE

Il paraît aujourd'hui bien établi par les recherches de Parchappe, Broca, Galton et Venn, Enrico Ferri, Otton Ammon et quelques autres[1], que, si on fait la moyenne des mesures céphaliques de deux groupes d'individus qui diffèrent grandement par l'intelligence, on trouve que les mesures moyennes des plus intelligents sont un peu plus fortes que les mesures moyennes des moins intelligents.

Depuis longtemps, je désire reprendre cette étude pour regarder de près cette relation dont on admet l'existence entre le développement de l'intelligence et la conformation de la tête, et aussi et surtout pour rechercher si cette relation présente quelque importance pour la psychologie individuelle, ou si c'est simplement une vérité de moyennes. J'entends par là que j'ai désiré élucider la question de savoir dans quelles limites et sous quelles conditions les dimensions de la tête peuvent nous renseigner sur la capacité intellectuelle d'un individu particulier.

Après quelques tâtonnements et des recherches préliminaires faites avec un élève, et que j'avais jugées inutilisables, par suite de graves causes d'erreur qui s'y étaient introduites, je renonçai pour un temps à mes projets, quand M. Flamant, inspecteur primaire du département de la Seine, fit une visite à mon laboratoire de la Sorbonne, et m'offrit spontanément, avec tant de cordialité, de favoriser mes recherches de psychologie dans les écoles de son ressort, qu'il me mit dans l'impossibilité morale de refuser des ouvertures aussi aimables; et je conçus alors le projet de faire, sous les auspices de M. Flamant, une enquête sur les conditions de la supériorité intellectuelle, enquête

1. Voir l'*Historique des recherches de céphalométrie* (*Année psychologique*, V, p. 245), par A. Binet et N. Vaschide.

dans laquelle je ménageai une petite place à la céphalométrie.

Je laisserai de côté, pour le moment, toutes les autres parties de l'enquête; je les exposerai peut-être ailleurs, à une autre occasion; cet article-ci sera uniquement consacré à la céphalométrie.

Voici quel est le plan très simple que j'ai adopté.

Je demandai à plusieurs directeurs d'école de me désigner les élèves les plus intelligents et les élèves les moins intelligents de leur école, et je fis sur la tête de ces enfants la plupart des mesures qui ont été recommandées par Broca et ses successeurs[1].

Mes premières recherches eurent lieu à Paris pendant le mois de juillet 1900.

Les mesures de la tête furent faites d'abord dans 4 écoles différentes et sur 62 enfants, se décomposant ainsi : 28 appartiennent au groupe des intelligents et 34 au groupe des inintelligents. Toutes les mesures, sans aucune exception, furent prises par moi.

Je consacrai mes vacances d'août et de septembre à leur étude; puis, m'étant aperçu que mon travail offrait de grandes lacunes et que de nouvelles mensurations étaient nécessaires, je repris les mêmes recherches, du 20 septembre au 18 octobre, dans le département de Seine-et-Marne, grâce à la très aimable autorisation qui me fut accordée par M. Lloube, l'inspecteur d'Académie du département. Je visitai deux écoles de village, à Samois et à Bois-le-Roi, petites écoles qui ne comptent qu'une quarantaine d'élèves; puis les écoles primaires d'Avon, de Fontainebleau, de Melun et de Montereau.

Le nombre total d'élèves que j'ai mensurés en province est exactement de 100, se subdivisant en 50 intelligents et 50 inintelligents, et formant avec les élèves de Paris un total de 162 sujets. Les mesures que j'ai prises sur chaque tête dans le département de Seine-et-Marne sont beaucoup plus nombreuses que celles que j'ai prises à Paris, et je considère le travail de mensuration comme beaucoup mieux fait, à cause de l'exercice que j'ai acquis.

Enfin, de retour à Paris, je fis de nouvelles recherches, en décembre 1900 et janvier 1901, sur 68 enfants d'école primaire dans deux arrondissements, avec le concours de M. Flamant.

1. Broca, *Instructions anthropologiques*, Paris, 1879; — Topinard, *Eléments d'anthropologie générale*, Paris, 1885.

TECHNIQUE

Avant d'exposer mes résultats, il faut indiquer, avec autant de précision que possible, les conditions dans lesquelles ces résultats ont été obtenus ; ces conditions sont si importantes que, si on les avait modifiées, les résultats auraient été tout à fait différents. Parmi ces conditions, il en est deux qui présentent une importance capitale : l'une consiste dans le choix des sujets à mesurer ; l'autre, dans les procédés de mensuration.

CHOIX DES SUJETS A MESURER

Je me suis adressé aux écoles primaires pour la raison bien simple que les enfants entrent à l'école primaire sans avoir passé aucune espèce d'examen ; par conséquent, on trouve dans ces écoles les enfants les moins intelligents qui existent dans la population, réserve faite, bien entendu, de ceux qui ont des anomalies intellectuelles ou morales d'une certaine gravité et qui sont envoyés dans des colonies spéciales d'enfants arriérés, imbéciles et idiots[1] ; l'école primaire communale possède aussi des enfants très intelligents, dont quelques-uns continuent plus tard leurs études dans les écoles primaires supérieures et dans les lycées, et arrivent même, parfois, dans les écoles supérieures du gouvernement, Ecole polytechnique, Ecole normale supérieure, Ecole des mines, etc. Enfin, ce milieu scolaire présente cet avantage que les enfants d'intelligence inégale y sont complètement confondus, et aucune circonstance extérieure et étrangère aux enfants eux-mêmes ne les signale à l'attention du mensurateur. On trouverait probablement des avantages analogues si on faisait des recherces de céphalomé-

1. Voir, sur le recrutement de ces colonies, l'article de Simon : *Année psychologique*, VI, p. 191. En réalité, j'ai rencontré dans plusieurs écoles de Paris, et aussi dans quelques écoles de province, des arriérés pathologiques, par exemple des enfants qui, à 11 et 12 ans, sont incapables de lire, bien qu'ils suivent les cours de l'école depuis plusieurs années. On sait que M. Bourneville réclame depuis plusieurs années des écoles spéciales pour ces arriérés ; on verra dans un article du Dr Demoor, qui est publié dans le présent volume de cette *Année*, que cette organisation scolaire existe à Bruxelles depuis quelque temps.

trie dans les lycées; mais la porte de ces établissements de l'enseignement secondaire m'est rigoureusement fermée jusqu'ici, et je n'ai pas trouvé plus de largeur d'idées en m'adressant aux écoles religieuses et aux séminaires. On m'objectera peut-être que j'aurais dû pousser mes recherches dans des écoles du gouvernement, comme l'Ecole polytechnique, l'Ecole normale, le Conservatoire des Arts et Métiers, l'Institut des aveugles et des sourds-muets. J'ai déjà visité ces écoles, et d'autres encore, dans des recherches préliminaires auxquelles j'ai fait allusion plus haut, et que certaines erreurs ont rendues inutilisables; je me demande maintenant s'il serait judicieux de faire de la céphalométrie dans ces milieux; comme on sait d'avance qu'un élève quelconque de l'Ecole polytechnique ou de l'Ecole normale est d'une intelligence notablement supérieure à la moyenne, il est toujours à craindre que cette idée préconçue ne trouble et même ne fausse les opérations du mensurateur; et, quoique je ne pense pas être accessible outre mesure à ce genre de suggestion, j'ai jugé bon de m'en garantir pour le moment. En résumé, pour exécuter les recherches que j'expose dans cet article, je ne suis pas sorti de l'école primaire élémentaire.

Comme je me proposais de chercher une relation entre la conformation de la tête et le degré d'intelligence des élèves, je devais, en bonne méthode, faire d'abord une étude des extrêmes, afin d'y trouver une relation plus visible. Pour ce choix des extrêmes, je m'en suis entièrement remis aux directeurs et professeurs des écoles; et j'insiste là-dessus, parce que c'est peut-être le point faible de ce travail; nous verrons, tout à la fin, comment je pense appliquer une méthode meilleure à l'avenir; mais ce n'est que de l'avenir, occupons-nous du présent. J'ai donc prié les directeurs de me désigner les sujets les plus intelligents et les moins intelligents de leur école, parmi les enfants âgés de 11 à 13 ans, sans distinction de classe, et en tenant seulement compte de l'intelligence naturelle et non de l'application au travail. Je laissais, en général, au directeur de l'école, un délai de plusieurs jours, pour qu'il eût la liberté de choisir ses élèves après un mûr examen et après s'être concerté avec ses adjoints. Le nombre d'élèves qui devaient être choisis variait nécessairement avec l'importance des écoles; on en prenait d'ordinaire 10 sur 40, soit 5 intelligents et 5 inintelligents sur 40. Je n'ajoutais pas d'autre recommandation, si ce n'est qu'on devait s'attacher à l'intelligence naturelle des élèves et

non à leur application. Quand tout le travail de mensuration fut terminé, j'avais un entretien particulier avec le directeur, je lui demandais des renseignements sur les sujets; mes interrogatoires portaient sur l'hérédité morale et médicale des enfants, leur état de santé, leur intelligence, leur caractère et leur activité physique. Les directeurs de province connaissent généralement mieux que les directeurs de Paris les familles des élèves, et ont pu me renseigner plus abondamment. Je transcris ici, comme exemple, quelques notices qui m'ont été fournies. En voici d'abord qui concernent des enfants intelligents :

Bat...[1]. — Père jardinier, bon milieu, modeste. L'intelligence de l'enfant est bonne, il a de la mémoire, il est travailleur, son naturel est lymphatique, un peu lourd. Le travail est chez lui un résultat de l'habitude. Caractère docile, un peu lent. Bonne santé.

Phil... — Excellente hérédité. Milieu aisé. Père brigadier. Extrêmement intelligent, intelligence d'élite. Il a tout pour lui, poli, aimable, prévenant.

Lore... — Milieu modeste. Mère veuve, journalière, fait des ménages. L'enfant a une intelligence au-dessus de la moyenne; il comprend très vite, il montre du goût dans tout ce qu'il fait. Mémoire un peu faible, probablement parce qu'il croit savoir et ne se donne pas assez de mal. Sensible, de l'amour-propre; il est peut-être un peu violent, il s'emporte avec ses camarades.

Mouve... — Très bonne hérédité. Bon milieu, assez aisé, père gardien au château. Bonne intelligence, bien au-dessus de la moyenne. Un peu taquin et dissipé. Montre de l'énergie au jeu et au travail.

Voici maintenant des notices d'enfants appartenant à la catégorie la moins intelligente[2] :

Babe... — Parents bûcherons, milieu pauvre. Son intelligence est au-dessous de la moyenne, il sait à peine lire; il ne manque pas absolument de mémoire; il est paresseux, indifférent, boudeur, un peu hypocrite; il manque de santé, il est un peu chétif; mais il se montre très actif au jeu.

X... — Mauvaise hérédité; inconduite de la mère. Milieu pauvre. L'enfant manque d'intelligence; à 11 ans, il sait à peine lire. Il est

1. J'avertis une fois pour toutes que les initiales du nom de l'élève sont conventionnelles.

2. Il nous arrivera souvent de dire : enfants *inintelligents*: ce n'est là qu'une abréviation qui ne doit pas être prise à la lettre; ces enfants ne sont nullement dépourvus d'intelligence, ils sont simplement *moins* intelligents que ceux de l'autre groupe.

entêté, brutal, sombre ; il n'a pas beaucoup d'énergie, même pour le jeu : il est assez sensible.

Lec... — Mauvaise hérédité. Père et mère alcooliques. Milieu misérable. Père manouvrier. L'enfant n'a pas d'intelligence, il ne comprend pas, il est tout à fait arriéré. Il n'a pas un bon caractère, il est boudeur, brutal, rancunier ; il n'est cependant pas développé vers le mal.

En obligeant les directeurs d'école à me donner des détails assez précis sur chacun des élèves désignés par eux, j'ai pu me rendre compte de la manière dont ils jugent un élève, des qualités et défauts auxquels un maître d'école attache le plus d'importance, et j'ai vu aussi s'esquisser peu à peu une classification des caractères. Reste à savoir dans quelle mesure nous pouvons avoir confiance dans ce classement d'un directeur d'école primaire. Est-il bien démontré, objectera-t-on, que ce professeur ne s'est pas trompé en portant un jugement sur l'intelligence de ses élèves ? Je me suis déjà fait cette objection très grave dans mon précédent travail sur l'attention [1], je l'ai longuement développée, et je ne puis que répéter les réflexions que j'ai déjà écrites ; oui, le jugement d'un maître est sujet à caution lorsqu'il porte sur un seul élève ; mais il présente beaucoup plus de chances de justesse lorsqu'il porte sur tout un groupe ; et, si le groupe est formé par le choix de plusieurs professeurs indépendants, dans ce cas, on peut tenir pour assuré qu'il existe réellement une inégalité intellectuelle entre le groupe des élèves dits intelligents, ces élèves étant pris en masse, et le groupe des élèves dits inintelligents ; c'est ce que j'ai exprimé dans ma précédente étude, en disant que les renseignements fournis par un maître sur l'intelligence de ses élèves ont une valeur individuelle faible et une valeur moyenne plus grande [2]. Mais il reste à savoir en quoi consiste la différence intellectuelle de nos deux groupes de sujets, si cette différence est forte ou faible ; et, sur ce point, je ne puis

1. *Attention et Adaptation* (*Année psychol.*, VI, p. 248).

2. Dans le texte, j'avance simplement cette proposition comme vraisemblable ; mais il est juste d'ajouter que je la trouve vérifiée par dix ans de pratique. Toutes les fois qu'on prie un professeur de répartir plusieurs de ses élèves en deux groupes d'intelligence inégale, les expériences de psychologie individuelle montrent que le groupe des plus intelligents donne, en moyenne, de meilleurs résultats que le groupe des inintelligents ; je dis : *toutes les fois*, car, en fait, je n'ai pas encore rencontré d'exception à cette règle, bien que cette exception pût se produire à la rigueur, par suite d'une incapacité mentale très grande du professeur.

malheureusement donner de détails assez précis ; le seul fait à relever, c'est que, pour plusieurs sujets du groupe le moins intelligent, il est dit qu'à 11 ans ils savent à peine lire.

A propos de chaque série particulière de recherches, je reviendrai sur l'inégalité d'intelligence des groupes extrêmes et j'indiquerai comment on peut évaluer cette inégalité.

OPÉRATIONS DE MESURE

Une question très importante, si importante même qu'elle domine tout notre travail, est celle de la technique opératoire. Il est essentiel, pour que le lecteur juge un travail de céphalométrie, qu'il sache quel est le degré de précision avec leque les mesures ont été prises. Sans doute, la précision des mesures est utile et souhaitable dans tous les ordres de recherches ; mais, en céphalométrie spécialement, le défaut de précision peut avoir les conséquences les plus sérieuses. Voici pourquoi : une erreur doit sa gravité non seulement à sa valeur absolue, mais encore et surtout à sa valeur relativement à la mesure particulière qu'elle fausse ; ainsi, commettre une erreur de 5 millimètres, en mesurant une taille, est une faute bien moins lourde qu'une même erreur de 5 millimètres commise en mesurant le diamètre antéro-postérieur maximum d'une tête ; l'erreur de 5 millimètres porte sur une fraction infiniment petite de la taille (ce serait le 300e d'une taille de 1^m,50), et, par conséquent, altère peu le chiffre vrai de la taille ; au contraire, une erreur de 5 millimètres sur un diamètre cranien qui est, par exemple, de 180 millimètres, en représente le 36e, soit une fraction qui est presque dix fois plus forte que la précédente. Or, les mesures céphaliques sont nécessairement des mesures assez petites, dont la plus forte ne dépasse pas 60 centimètres, et les différences de mesure entre les différentes têtes sont comprises dans des limites très étroites ; en moyenne, elles n'atteignent pas 1 centimètre pour les diamètres et 4 centimètres pour les circonférences.

Il est donc à craindre que les erreurs commises pendant la mensuration ne soient, dans certains cas, aussi grandes que les différences individuelles qu'on cherche à enregistrer. Voilà pourquoi les erreurs de céphalométrie sont particulièrement graves.

M. Manouvrier emploie une image bien saisissante pour

faire comprendre la portée de la moindre erreur en céphalométrie; une erreur de 5 millimètres sur le diamètre antéro-postérieur, dit-il, équivaut à une erreur de 5 centimètres sur la taille.

Pénétré de l'importance de cette question, je vais essayer d'entrer dans les plus minutieux détails, afin que le lecteur puisse porter, sur les résultats que j'expose, un jugement presque aussi éclairé que s'il avait assisté aux opérations.

En envisageant sous une forme purement théorique la question de savoir quel degré d'importance on doit attacher aux mesures publiées par un individu quelconque, on est naturellement porté à fixer son attention sur les points suivants :

1° Le mensurateur a-t-il opéré dans de bonnes conditions matérielles (bonne lumière, temps suffisant, sujets disciplinés, instruments corrects) ?

2° Le mensurateur a-t-il mis un grand soin dans ses mesures (question qui, malheureusement, est du domaine des impondérables) ?

3° Le mensurateur a-t-il été soumis à une cause de suggestion, et dans quelle mesure est-il suggestible ?

4° Avec quel degré de constance prend-il les mesures; en d'autres termes, quelle est son erreur personnelle ?

5° Quels sont les écarts entre ses mesures et les mêmes mesures prises par d'autres personnes ?

CONDITIONS DE MILIEU, RAPIDITÉ DES OPÉRATIONS ATTITUDE DES SUJETS, ÉTAT DES APPAREILS

Toutes les mesures ont été prises par moi dans les écoles; jamais en classe, toujours ou presque toujours dans le cabinet du directeur, et devant un petit nombre de témoins.

A Paris, la présence du directeur dans son cabinet où je prenais les mesures a assuré une discipline parfaite des élèves. En province, il en était un peu autrement. Dans les écoles que j'ai visitées, le directeur de l'école est, en même temps, professeur de la 1re classe, et dans une seule école, il a abandonné sa classe constamment pour me servir de secrétaire; dans les autres écoles, c'était un élève sérieux et âgé qui faisait l'office de secrétaire; le directeur venait me rendre quelques visites pendant les séances, mais, la plupart du temps, j'étais abandonné à moi-même; j'ai donc dû prendre des précautions pour

éviter que les enfants eussent du fou rire, forme habituelle de leur indiscipline dans ces circonstances. Un seul élève, celui que je mesurais, était dans le cabinet, avec moi et mon secrétaire; l'élève suivant attendait dans le corridor. L'enfant qu'on isole est beaucoup plus sage que s'il est réuni à d'autres, et agit dans un groupe ou dans une foule. Aussi, dans la plupart des écoles, la discipline a-t-elle été satisfaisante; l'élève qu'on avait porté à la dignité de secrétaire mettait presque toujours beaucoup d'amour-propre et de sérieux dans l'exercice de ses fonctions, grâce à la petite nuance d'égards que j'avais soin de lui témoigner; et la correction de son attitude en imposait à son camarade. Dans une seule école, le secrétaire se permit de rire un peu, ce qui provoqua un peu de désordre et de fou rire, que je réprimai par quelques paroles sévères. En somme, les conditions de milieu furent très satisfaisantes.

Persuadé que la hâte altère profondément l'exactitude de mes mouvements et de mes appréciations, je me suis attaché à ne mesurer à chaque séance, pendant que j'opérais à Paris, qu'un petit nombre d'individus. Les séances, qui furent au nombre de 7, avaient lieu l'après-midi, de 2 heures à 4 heures; je les prolongeais parfois jusqu'à 5 heures. C'était au mois de juillet, la lumière était bonne, même à 5 heures du soir; les locaux étaient bien éclairés; seulement, la température était très élevée et me fatiguait un peu. Pour donner une idée de ma vitesse d'opérateur, je citerai l'exemple suivant : A l'école de la rue du Pont-de-Lodi, j'ai pris, en 2 heures, 8 mesures sur 16 enfants, soit 1 mesure par minute. En réalité, il y avait du temps perdu pour beaucoup de raisons : il fallait donner des instructions au secrétaire, surveiller sa manière de prendre les notes, demander à l'enfant son nom, son âge, rappeler un enfant pour lequel on avait oublié une mesure, etc.; je donne néanmoins ces chiffres, parce qu'ils attestent que j'ai procédé avec une très grande lenteur, et que je n'ai jamais été pressé par le temps.

Pour mes recherches en province, ayant la conscience que j'avais acquis par l'exercice une plus grande sûreté de main, j'ai procédé beaucoup plus vite; je prenais 32 mesures par tête; en une après-midi, de 1 heure à 5 heures, je mensurais environ 10 élèves; une fois, je suis allé jusqu'à 14, non sans quelque fatigue.

Les instruments dont je me suis servi, le compas-glissière et le compas d'épaisseur, sont de bons instruments, que j'ai con-

trôlés souvent et n'ai jamais trouvés en défaut; ils m'ont été fournis par la maison Collin ; je donnerai plus loin, à propos de la mesure du diamètre vertical, quelques renseignements spéciaux sur le compas-glissière dont je me sers et sur un nouveau modèle que je viens de faire construire. Je me suis servi aussi, pour quelques distances de la face, d'un pied-coulisse qui est partie en bois, partie en métal, et qui est très exact. Je dois, au contraire, faire beaucoup de réserves sur les rubans métriques (rubans de couturière) qui m'ont servi à prendre les circonférences de la tête. La première fois que j'en ai acheté un, j'eus la négligence de ne pas le vérifier, et il se trouva trop grand ; l'erreur était bien appréciable ; 100 centimètres de ce ruban correspondaient à 98 centimètres. Cette inexactitude n'était pas un effet de l'élongation du ruban produite par l'usage, car elle fut constatée le jour même de l'achat du ruban. J'ai été obligé de faire les corrections nécessaires sur les chiffres déjà obtenus ; j'achetai ensuite un second ruban, qui était très exact, et resta exact pendant tout le temps que je m'en servis ; mais, en décembre 1900, je perdis ce ruban, et je dus en acheter un autre ; fait vraiment surprenant, je ne suis pas parvenu, malgré bien des recherches, à me procurer un autre ruban métrique complètement exact ; celui dont je me sers présente un excès de 6 millimètres par 50 centimètres, et je suis obligé, chaque fois, de faire la correction sur mes moyennes.

Le compas d'épaisseur a besoin d'être vérifié assez souvent, car il peut se fausser en tombant, en recevant un choc ou, tout simplement, par l'effet d'un long usage. Le compas dont je me suis servi appartient à une boîte anthropométrique que M. Topinard a offerte à mon laboratoire ; je l'ai vérifié à plusieurs reprises et l'ai toujours trouvé juste.

SUGGESTIBILITÉ

J'avais à craindre que, faisant la mensuration des têtes avec l'intention de trouver quelque différence de volume ou de forme entre une tête d'intelligent et une tête d'inintelligent, je fusse porté à augmenter, à mon insu, inconsciemment, de bonne foi, le volume céphalique des intelligents et à diminuer celui des inintelligents. Lorsqu'on est dans le doute sur certaines mesures délicates où le coup d'œil intervient, lorsqu'on hésite, par exemple, pour le diamètre vertical entre 122 et 123, il est pos-

sible qu'on adopte de bonne foi le chiffre le plus faible, si on croit qu'on mesure une tête inintelligente, et si on croit que la mesure qu'on prend est moins grande chez les inintelligents. Ce ne serait vraiment pas la peine que tant de contemporains, dont je fais partie, eussent étudié avec le plus grand soin le mécanisme de la suggestion, non seulement chez les hypnotisés, mais à l'état de veille chez les individus normaux ou prétendus tels, pour qu'on négligeât systématiquement l'analyse de cette cause d'erreur dans tous les cas où elle peut se produire. Je crois que la suggestion peut agir avec beaucoup d'efficacité sur un mensurateur quelconque, parce que je me rends compte que la manière dont on fait les opérations donne quelque prise à cette influence. On sait que la suggestion agit moins sur nos convictions arrêtées que sur nos opinions flottantes; de même, dans l'ordre moteur, elle agit moins sur un acte dont nous avons pleine conscience que sur un acte à demi conscient; et c'est là précisément son danger, je l'ai montré récemment; elle est d'autant plus efficace que, souvent, on ne la remarque pas [1]. Or, lorsqu'on prend une mesure céphalique, il y a beaucoup des actes qu'on exécute qui sont à demi conscients ou le deviennent facilement si l'attention n'est pas vivement éveillée; le degré de pression qu'on exerce sur la peau, dans une région où elle est épaisse et mobile, le point exact où l'on situe un repère sont, en grande partie, une affaire de toucher et de sens musculaire, et ces organes fonctionnent souvent d'une manière plus automatique que le sens de la vue. Je crois qu'il serait fort utile que chaque mensurateur connût son degré de suggestibilité, pour qu'il fût capable de se mettre en garde contre cette cause d'erreur, qui atteint parfois une intensité formidable.

Je vais dire très explicitement ce que j'ai observé sur moi-même. Les détails qui vont suivre sont de ceux que la majorité des auteurs ne publie pas; on ne veut pas les faire connaître, parce qu'on craint de se faire du tort, on redoute que quelque critique malveillant n'en tire parti contre vous. Ce sont des précautions que je désapprouve. Voici dans quelles circonstances assez particulières j'ai pu surprendre ma suggestibilité. Un de mes élèves, M. Simon, dont le nom reviendra souvent dans cet article, s'était chargé de mesurer les têtes des enfants idiots et imbéciles composant la colonie de Vaucluse, où il fai-

1. *La Suggestibilité*, Paris, Schleicher, 1900.

sait à ce moment son service d'internat en médecine; avant de commencer les mensurations, M. Simon avait comparé ses procédés aux miens, et nous avions mesuré ensemble quelques têtes d'idiots. Ceci se passait en août 1900. M. Simon, du reste, ne s'était pas expressément attaché à reproduire mes procédés; il a surtout suivi les indications données par Broca; quoiqu'il en soit, nous pensions être d'accord sur la mesure du diamètre bigoniaque, mais, à la longue, des variations se produisirent sur la détermination des points de repère fournis par les deux gonions, angles inférieurs de la mâchoire; M. Simon place les deux pointes du compas juste au sommet de l'angle; je les place, au contraire, un peu en dehors, sur la face externe; en décembre 1900, mesurant successivement 10 mêmes enfants d'école par nos procédés, nous nous aperçûmes que les chiffres ne concordaient pas, et que, par suite de la différence des repères adoptés, la mesure de M. Simon était constamment plus petite que la mienne. Contrarié par cette divergence, je revins seul dans l'école quelques jours après, et je voulus reprendre la mesure du diamètre bigoniaque successivement avec les deux repères sus-décrits, afin de savoir si la différence de chiffre produite par les repères était aussi grande que nous l'avions constatée; peu importe la différence que je relevai ce jour-là; elle ne nous intéresse pas pour le moment, mais ce qui nous intéresse, c'est qu'il s'est trouvé qu'à quelques jours d'intervalle j'ai pris sur les mêmes 10 enfants la mesure du diamètre bigoniaque avec le même point de repère externe et que, dans les deux séances, j'avais une préoccupation toute différente. A la première séance, j'ignorais encore que je différais de M. Simon comme repère, et je pris mes mesures machinalement, sans autre préoccupation que de rester fidèle à mes habitudes. Au contraire, à la seconde séance, j'avais la préoccupation de la différence qui s'était révélée entre les mesures de M. Simon et les miennes; j'étais contrarié par cette différence, je voulais la réduire à sa véritable valeur; j'avais donc très probablement — je ne m'en rendais pas compte à ce moment-là, mais je considère le fait comme infiniment probable — la tendance à diminuer cette différence. C'est bien là de l'auto-suggestion. Or, fait capital, les mesures prises à cette seconde séance, sous l'influence inconsciente de cette suggestion de diminution, sont plus réduites, plus petites que les mesures prises à la première séance. Voici la différence :

MESURES ENTACHÉES DE SUGGESTION

MESURES prises a la 1re séance sans suggestion	MESURES prises a la 2e séance avec suggestion de diminution	DIFFÉRENCE
92	88	— 4
94	91	— 3
88	85	— 3
90	89	— 1
94	86	— 8
92	89	— 3
94	95	+ 1
96	90	— 6
101	101	=

Sauf 2 exceptions, la deuxième mesure a toujours été plus faible que la première, et la différence moyenne a été de 3 millimètres, toujours en dessous. Ce nombre de 3 millimètres représente donc, en la circonstance, ma suggestibilité.

Je pense que, par un procédé analogue au précédent, on pourrait vérifier la suggestibilité de n'importe quel expérimentateur. Dois-je ajouter que ce degré de suggestibilité est normal ou qu'il est exceptionnel? Je n'en sais rien au juste; mais j'ai remarqué, dans des expériences de psychologie sur la mémoire des couleurs, qu'il se produisait chez presque tous les sujets une cause d'erreur tout à fait analogue. Une des expériences que j'ai en vue consistait à montrer un petit carré de couleur dans un tableau modèle contenant une vingtaine de carrés de couleurs différentes, rouges, bleues, vertes, etc.; puis, par mémoire, le sujet devait retrouver dans d'autres tableaux, où les carrés de couleurs étaient juxtaposés dans un ordre différent, celui qu'on lui avait montré. Cette expérience, que je n'ai jamais publiée, n'est pas exempte d'erreur; mais elle rend, en pratique, des services, et, du reste, elle a fait ses preuves, puisqu'elle a révélé chez les peintres une mémoire visuelle meilleure que celle de la moyenne, la supériorité des premiers pouvant être mesurée. Or, dans le cours de cette expérience, il arrivait un moment où on faisait retenir au sujet un carré de couleur qui différait très peu de celui qu'on lui avait fait retenir immédiatement avant; le sujet répondait aussitôt : « C'est le

même ! » mais on le tirait d'erreur en lui montrant le premier carré, qui était encore sous ses yeux, et la comparaison des deux carrés lui en faisait apercevoir la différence ; cette différence, une fois remarquée, faisait l'effet d'une suggestion, car, si on comparait les deux carrés que le sujet avait indiqués de mémoire comme étant semblables aux deux modèles, on constatait presque constamment que leur écart était plus grand que l'écart des deux carrés modèles. C'est bien là, ce me semble, un équivalent assez exact de notre expérience de suggestion sur la mesure du diamètre bigoniaque.

Puisque nous parlons suggestion, je dirai qu'un anthropologiste m'a encore cité une autre circonstance, un peu différente des précédentes, où un opérateur subit un effet de suggestion. Cet opérateur se méfie de lui-même ; il sait que, malgré les plus grands soins, il ne prend une certaine mesure qu'avec une approximation de 4 millimètres. Si, au moment où il fait ses opérations, il apprend que la tête qui lui est confiée est celle d'un intelligent, il pourra croire utile de majorer son chiffre ; au lieu de 130 comme diamètre vertical de la tête, il donnera 134. Ce n'est pas là, à proprement parler, de la suggestion, puisque le travail est volontaire et conscient ; c'est une opération de correction et de mise au point ; l'opération est-elle légitime ? Oui. Un opérateur a incontestablement le droit de faire sur ses chiffres les modifications qu'il croit justes ; mais j'y mets une condition, et cette condition est impérieuse : c'est qu'il ne cache pas son procédé, c'est qu'il indique clairement le résultat brut à côté du résultat corrigé.

Pour couper court à tous ces dangers, je me suis fait une règle absolue de prendre mes mesures sur les enfants avant de connaître comment le professeur les avait classés. J'avertissais chaque directeur qu'il y avait là pour moi une cause d'erreur à éviter, et je le priais de m'envoyer les élèves des deux groupes en les mélangeant, de manière à ce qu'il me fût impossible de deviner par l'ordre dans lequel ils m'arrivaient si j'avais affaire à des intelligents ou à des inintelligents. Il s'est produit, par l'inadvertance des professeurs ou par quelque circonstance fortuite, 4 ou 5 infractions à cette règle[1], mais ce nombre est

1. Une fois, un directeur me dit, en m'envoyant deux élèves : « Voici nos meilleurs. » — Une autre fois, un enfant de 12 ans à qui je demandais de lire l'heure au cartel du cabinet du directeur me répondit qu'il ne savait pas lire l'heure, d'où je conclus immédiatement qu'il devait être parmi les inintelligents ; je ne me trompais pas ; heureusement, cet élève avait déjà

tout à fait insignifiant par rapport au nombre total des élèves qui ont été mensurés. On pourrait cependant me faire une objection. N'ai-je point jugé quelquefois, par l'aspect général d'un élève, s'il est intelligent ou non ? Je crois qu'un tel diagnostic exigerait un très long examen, beaucoup de pratique, un don naturel d'observation et même d'intuition ; quant à moi, je n'ai jamais eu l'idée de me livrer à une semblable recherche. Pourquoi l'aurais-je fait ? Je ne cherchais point à éprouver ce que je puis avoir de talent comme physionomiste, je voulais simplement savoir ce que la céphalométrie toute pure, dénuée de tout autre secours, nous apprend sur l'organisation d'une intelligence. Aussi, ai-je à peine regardé les enfants en les mensurant. Les notes que j'ai écrites sur eux, et dont je publie plus loin quelques échantillons, n'ont été prises qu'après les mensurations.

HABILETÉ DE L'OPÉRATEUR

Reste à juger la question d'habileté de l'opérateur ; cette seconde question est peut-être moins importante que la précédente, quoiqu'elle soit évidemment à considérer ; elle est moins importante, je le crois, car la suggestion qui s'exerce sur un opérateur lui fait commettre des erreurs *systématiques*, tandis que l'inhabileté ne produit que des erreurs non systématiques, qui tendent à s'éliminer à mesure que le nombre des sujets mensurés augmente.

Ne nous dissimulons pas que la mensuration d'une tête avec les procédés de Broca est une opération tout empirique ; parmi les mesures les plus importantes, il en est quelques-unes qui ne comportent pas un grand degré de précision ; si bien que le service d'anthropométrie fondé par M. Bertillon pour identifier et reconnaître les prévenus et les condamnés a été amené à abandonner certaines mesures, par exemple le diamètre vertical de la tête, parce que le flottement de cette mesure est excessif; pour les mêmes raisons, M. Bertillon a modifié les points de repère usités pour le grand diamètre antéro-postérieur

été mensuré. Une autre fois, un élève à qui je demandais sa date de naissance me répondit qu'il l'ignorait : cette ignorance, quand on a plus de 11 ans, prouve qu'on n'est guère intelligent. Enfin, il est arrivé deux fois que l'élève qui me servait de secrétaire était parmi les sujets à mensurer, et je n'eus pas de peine à conclure que le secrétaire avait dû être choisi parmi les intelligents.

de la tête. Dans le savant article sur la céphalométrie qu'il a publié ici même (*Année psychologique*, V. p. 558), M. Manouvrier a eu le soin d'indiquer, pour les principales mesures, quel est le degré de précision qu'on peut exiger d'un bon opérateur ; pour le diamètre antéro-postérieur, il doit être pris à un demi-millimètre près, tandis que le diamètre vertical, cet écueil des débutants, comporte des variations, dont la moyenne va parfois jusqu'à 6 millimètres. L'incertitude des mensurations avec le système de Broca tient à ce que l'opération se décompose en 3 actes, dont chacun est exposé à des erreurs : 1° la détermination des points de repère osseux et cutanés entre lesquels on prend les mesures ; 2° l'application des instruments, compas, ruban, etc., sur ces points de repère ; 3° la lecture, sur l'appareil lui-même, du numéro de la mesure. Toutes ces opérations ne sont pas simples, assurément ; la pratique de l'opérateur, sa finesse tactile, ses connaissances anatomiques, son sang-froid, son état de repos ou de fatigue, les idées qu'il peut s'être formé sur sa maladresse, le bon éclairage de la salle, l'attitude calme du sujet ou ses mouvements d'impatience et de défense, ses particularités physiques ou anatomiques, le bon état des instruments, etc., tout cela représente beaucoup de petites influences, qui, suivant les circonstances, ont un effet inappréciable ou un effet très marqué sur les chiffres de mensuration.

Il y a deux manières d'envisager l'habileté de l'expérimentateur : on peut l'envisager en elle-même, afin de savoir si l'expérimentateur présente quelque constance dans ses procédés et dans ses résultats ; — ou bien on peut comparer cet expérimentateur à d'autres expérimentateurs pour rechercher s'il procède suivant les mêmes méthodes, ou s'il en diffère, et en quoi il en diffère.

Occupons-nous du premier point. Il s'agit de savoir si un auteur quelconque qui prend des mesures de céphalométrie présente quelque régularité dans ses opérations. Il y a d'abord des considérations générales dont on doit tenir compte pour apprécier chaque cas ; il faut rechercher si cet auteur est un simple amateur ou un professionnel, s'il possède ou non quelques connaissances anatomiques, s'il a montré par ailleurs des qualités de bon observateur, s'il débute en céphalométrie ou s'il a déjà quelque exercice ; cette dernière circonstance sera importante à noter. Mais les faits précédents ne conduisent qu'à des présomptions un peu vagues, et il est possible de ser-

rer la question de plus près, en employant ce que j'appellerai le contrôle personnel.

J'entends par là qu'un opérateur reprend plusieurs fois les mêmes mesures sur les mêmes têtes, afin de rechercher quels sont les écarts de chiffres qui se produisent entre deux mesures qui, théoriquement, devraient être identiques, quoique, pratiquement, elles ne le soient presque jamais.

Ce contrôle a pour effet d'apprendre au mensurateur quelle est la régularité qu'il met dans ses opérations, quelle est son approximation ; il lui permet de se comparer à lui-même à différents moments ; il lui donne le moyen de savoir si ses mesures sont bonnes ou mauvaises, les unes relativement aux autres. Ainsi, je viens de mesurer 50 têtes d'enfants intelligents et 50 têtes d'enfants moins intelligents ; j'ai fait la moyenne de la première catégorie de mesures, puis la moyenne de la deuxième catégorie de mesures, et je constate que les intelligents ont un diamètre antéro-postérieur plus grand que celui des inintelligents ; la différence, je suppose, est de 1 millimètre. La réalité de cette différence dépend de la valeur relative de mes mesures ; il s'agit de savoir si je prends toujours cette mesure de la tête en longueur avec le même genre de précision ; admettons que je fasse des écarts énormes quand je prends deux fois le diamètre antéro-postérieur sur une même tête, la différence que j'ai trouvée ne sera pas acceptable. J'indique en gros la question, remettant à plus loin les détails. Il est incontestable que, pour juger la question, on doit tenir compte non seulement de l'écart moyen donné par mon procédé opératoire, mais aussi du nombre total de sujets que j'ai mensurés ; il y a des formules pour cela. Mais, pour le moment, j'insiste seulement sur cette idée que le contrôle personnel fait connaître la valeur des mesures les unes relativement aux autres.

Nous avons dit plus haut que, pour apprécier la correction des opérations d'un mensurateur, on peut se mettre à un second point de vue, qui consiste à comparer les résultats de cet expérimentateur avec ceux d'expérimentateurs différents, afin de savoir si ses chiffres sont équivalents à ceux des autres.

Le contrôle personnel nous met d'accord avec nous-mêmes ; il ne nous met pas d'accord avec les autres. Il y a plus ; si on se contentait du contrôle personnel, on pourrait commettre bien des bévues. Qu'un opérateur mal informé se trompe sur un

point de repère, et qu'il se trompe constamment de la même manière, son erreur moyenne personnelle pourra être très faible, et, cependant, il y aura nécessairement un écart très grand entre la mesure qu'il prend et la mesure exacte : il faut avoir pratiqué cette méthode pour se rendre compte avec quelle facilité et quelle inconscience on modifie un peu un procédé, un tour de main, on interprète à sa manière un point de repère ; j'en ai cité plus haut un exemple bien curieux, relatif au diamètre bigoniaque ; en voici un autre exemple : le diamètre frontal minimum se prend entre les deux crêtes temporales du front ; M. Simon et moi, nous nous comparons, sur les mêmes sujets, nos mesures du front, et nous trouvons entre nos mesures un écart de 4 millimètres environ, assez constant, qui provenait de ce que M. Simon prenait la mesure sur le sommet de la crête frontale, tandis que j'adossais les pointes du compas au bord externe de la crête.

CONTROLE PERSONNEL

Il faut savoir que de petits écarts observés pour une même mesure, prise par la même main, n'ont rien que de naturel.

M. Bertillon, qui possède une si grande compétence dans toutes ces questions, dit quelque part que, lorsque deux fiches anthropométriques portent exactement les mêmes chiffres, c'est la preuve que l'une d'elles a été copiée sur l'autre ; de petites erreurs de chiffres sont donc une preuve de sincérité ; l'amplitude des écarts varie nécessairement avec la valeur des mesures, car on a remarqué depuis longtemps que certaines mesures sont plus difficiles à prendre que d'autres.

Comment une personne doit-elle vérifier une de ses mesures ? Il faut, ai-je dit, la prendre deux fois sur la même tête ; mais il importe de ne pas la prendre deux fois de suite, sans désemparer, car, alors, on risque de se souvenir exactement des points de repère qu'on a employés la première fois ; pour mesurer, par exemple, la hauteur du visage, on gardera le souvenir visuel du point précis du front où l'on a, la première fois, appliqué l'olive du compas d'épaisseur ; la peau peut même conserver un certain temps l'empreinte très visible de l'instrument ; or, la détermination des points de repère est une opération très importante, dont les erreurs sont une des principales causes de variations dans les mesures ; il est donc nécessaire, pour que la vérification

soit loyale, que l'opérateur s'oblige à chercher, la seconde fois, ses points de repère sans y être aidé par aucun souvenir. Une autre précaution est nécessaire ; c'est qu'on ne connaisse pas le chiffre de la mesure à vérifier ; il ne faut la connaître ni avant de prendre la mesure, ni après avoir pris la mesure et au moment où on se décide pour le chiffre à écrire ; j'ai observé sur moi-même que, si je connais déjà le chiffre de la mesure, le contrôle devient illusoire, car j'ai une tendance presque invincible à me rapprocher de ce chiffre connu ; exemple : je trouve 126 comme diamètre vertical, à la vérification ; au moment d'inscrire le chiffre, si j'apprends que le chiffre de ma première mensuration était 122, j'ai tendance à supposer que la vérité est entre les deux, par exemple à 124. Je pense que cette tendance à prendre le juste milieu est générale. Or, ce n'est plus du tout un contrôle, et la différence entre 122 et 124 ne représente pas l'écart réel des 2 mesures et ne peut me renseigner sur mon degré de précision opératoire. Je me suis donc fait une règle de toujours vérifier mes mesures sans les connaître.

Dans mes premières recherches, à Paris, j'ai laissé écouler un jour ou deux entre la première et la seconde mensuration ; ce laps de temps est suffisant pour effacer tous les souvenirs, d'autant plus que je prenais un grand nombre de mesures, 8 environ, sur 12 à 15 têtes différentes, et que toutes ces mensurations, se confondant dans ma mémoire, ne laissaient subsister aucun souvenir précis des chiffres et des repères. Dans mes expériences de province, j'ai fait quelques vérifications à huit jours d'intervalle ; d'autres fois, je les ai faites à la même séance, quand je ne devais pas revenir une seconde fois dans le même milieu ; ayant pris mes 32 mesures sur un enfant, et au moment de le renvoyer dans sa classe, je reprenais, au hasard, 5 ou 6 mesures. Ce contrôle est moins bon. Je me suis aperçu d'un phénomène presque paradoxal ; en reprenant une mesure, j'avais souvent le sentiment de la reconnaître, et, cependant, dans l'intervalle, j'avais pris parfois 12 à 15 mesures, et tous ces chiffres auraient dû me troubler. Bien que ce sentiment de reconnaissance fût parfois trompeur, je crois que le contrôle fait à la séance même n'est pas aussi bon que le contrôle à plusieurs jours d'intervalle. Enfin, j'ai quelquefois repris les mesures à 8 jours et même à 1 mois d'intervalle ; ce dernier délai me paraît un peu long, car ce laps de temps peut amener de petits changements dans le tour de main ; or, je ne pense pas

que ces changements, s'ils se sont produits chez moi, rendent mes mesures non comparables entre elles, car je mesurais à chaque séance des intelligents et des inintelligents.

L'écart moyen pour une même mesure est en partie sous la dépendance du degré d'approximation avec lequel on prend une mesure. Je suppose que, si on prend le tour de la tête à 1 millimètre près, on aura d'autres écarts moyens que si on le prend à 1 centimètre près.

Pour tout ce qui se prend avec le compas d'épaisseur et le compas-glissière, je me suis contenté du millimètre, et je ne suis pas allé au demi-millimètre, quoique certains anthropologistes se sentent capables de l'apprécier. Pour les mesures au ruban métrique, je voulais d'abord me contenter de les prendre avec une approximation de $2^{mm},5$; mais j'ai été entraîné à les prendre avec une approximation plus grande, à 1 millimètre près ; c'est ainsi que j'ai distingué entre 53 centimètres et $53^{cm},10$; de même entre $53^{cm},50$ et $53^{cm},60$. Sur ce point, je dois faire une remarque qui m'a été communiquée par M. Lapicque et que je crois très juste. Lorsqu'on dit que telle longueur qu'on mesure au compas a 53 millimètres, par exemple, on fait une mesure, parce qu'on a lu cela sur l'échelle graduée de l'instrument ; mais, lorsqu'on dit que cette même mesure a $53^{mm},5$ dixièmes de millimètre, on ne fait pas exactement une mesure, dans les mêmes conditions que précédemment, car on n'apprécie pas exactement un demi-millimètre ; ce n'est pas une mesure, c'est plutôt un sentiment ; on sent que 53 est une mesure un peu faible, et, pour la forcer un peu, dans une proportion très restreinte, on ajoute 5 dixièmes de millimètre.

Pour le calcul de l'erreur moyenne, l'expérience m'a appris qu'il faut tenir compte de deux données bien distinctes : la première, c'est la valeur de l'erreur moyenne ; on l'obtient en faisant la moyenne des écarts autour de la moyenne ; c'est ainsi qu'on calcule, par exemple, la variation moyenne des temps de réaction ; le calcul consiste à faire la somme des écarts, sans tenir compte de leurs signes ; puis, on divise par le nombre des mesures ; ainsi, l'on trouve pour une certaine mesure, prise toujours sur la même tête, les valeurs 9, 10, 11, 12, 8 ; la moyenne est 10, la série des écarts par rapport à la moyenne est — 1, 0, + 1, + 2, — 2 ; la somme des écarts est, abstraction faite des signes, égale à 6 ; cette somme divisée par le nombre de mesures, qui est de 5, donne pour quotient 1,2. C'est la moyenne des écarts, ou l'erreur moyenne, ou encore la variation moyenne.

Dans ce calcul, on n'a pas tenu compte des signes[1]. La seconde donnée est celle du sens de la variation. Il est possible que, le jour où l'on contrôle une série de mesures, on ait une tendance à les augmenter ou à les diminuer, de sorte que la moyenne calculée sur des mesures de contrôle sera plus élevée ou moins élevée que la moyenne ancienne. J'ai constaté très nettement sur moi-même l'existence de cette tendance ; et on en verra des exemples plus loin ; contrôlant le diamètre vertical, je l'ai pris en moyenne plus petit que la première fois ; contrôlant le diamètre frontal, je l'ai pris, au contraire, plus grand. Le sens de la variation est donc une donnée très importante ; il influe directement sur la moyenne. Il est surtout important à noter lorsqu'on compare les chiffres de mesure de deux opérateurs. Pour un même opérateur, cela a beaucoup moins d'importance. Ainsi, en ce qui me concerne, comme je mesurais chaque jour un nombre égal d'intelligents et d'inintelligents, cette tendance journalière à prendre grand ou juste une certaine mesure agissait nécessairement sur mes sujets des deux catégories.

Voici la liste des mesures que j'ai prises.

MESURES CRANIENNES

Diamètre antéro-postérieur maximum ;
Diamètre antéro-postérieur métopique ;
Diamètre ophryo-iniaque ;

1. Puisque je parle de variation moyenne, j'en profite pour donner en note un procédé pratique qui permet d'économiser beaucoup de temps pour le calcul de cette variation. Peut-être ce procédé a-t-il été déjà écrit quelque part ; je serais même étonné qu'on ne l'eût jamais signalé ; mais je ne le connaissais pas avant de m'en être avisé, et je suppose que, bien des personnes étant dans le même cas, je leur rendrai service en le décrivant. On sait que, pour calculer la variation moyenne d'une série de chiffres, on fait la somme des écarts de tous les chiffres par rapport à la moyenne, sans tenir compte des signes de ces écarts, et on divise par le nombre total des chiffres ; le quotient est la variation moyenne ; or, la somme totale des variations en moins par rapport à la moyenne est égale à la somme totale des variations en plus ; ainsi, dans l'exemple donné dans le texte, la somme des variations — est égale à 3 et celle des variations + est aussi égale à 3. Ce calcul des variations est la chose du monde la plus fastidieuse, surtout lorsqu'on a comme moyenne un nombre orné de plusieurs décimales. Puisque la somme des variations + égale celle des variations —, il suffit de calculer simplement une des variations, puis de la doubler ; je prends, au jugé, les variations qui ont été les moins nombreuses, soit celles en + ; je les multiplie par 2, puis je divise, comme à l'ordinaire, par le nombre total de valeurs. *Cette abréviation diminue notre travail de moitié*, dans les cas les moins favorables ; parfois, la diminution est de deux tiers ; je fais couramment en 4 minutes un calcul qui, avec le procédé ordinaire, me prend 10 minutes.

Diamètre transversal maximum ;
Diamètre frontal minimum ;
Diamètre temporal ;
Diamètre biauriculaire ;
Diamètre vertical ;
Hauteur du front ;
Circonférence horizontale totale ;
Circonférence horizontale antérieure ;
Circonférence de la base ;
Circonférence vertico-transversale ;
Circonférence ophryo-iniaque ;
Circonférence ophryo-bregmatique.

MESURES FACIALES

Diamètre orbitaire ;
Diamètre jugal ;
Diamètre bizygomatique ;
Diamètre bigoniaque ;
Distance gonio-mentonnière ;
Distance ophryo-sous-nasale ;
Distance sous-naso-mentonnière ;
Rayon auriculo-mentonnier ;
Rayon auriculo-sous-nasal ;
Rayon auriculo-frontal ;
Largeur du nez ;
Largeur de la bouche ;
Longueur de l'oreille ;
Largeur de l'oreille.

Ce sont, pour la plupart, des mesures indiquées par Broca et par Topinard ; quelques-unes sont nouvelles, et je ne les présente, du reste, que comme des tâtonnements. Il m'a semblé que l'ensemble des mesures qui sont recommandées par les auteurs compétents ont été organisées surtout en vue de recherches ethniques et qu'on s'est préoccupé beaucoup moins des mensurations des variations individuelles d'une même race ; il est clair que le système devrait changer suivant le but qu'on se propose.

Je donne ci-après des détails techniques sur la manière dont j'ai pris les différentes mesures. Après avoir décrit ma manière d'opérer, je dirai ce qui la différencie de celle de trois de mes collègues, MM. Deniker, Manouvrier et Lapicque, que j'ai vus opérer devant moi.

DIAMÈTRE VERTICAL. — La hauteur du crâne, en projection, au-dessus du tragus de l'oreille, se prend avec le compas-glissière; la branche horizontale du compas est appliquée transversalement sur le sommet de la tête; la branche verticale est rapprochée de l'oreille, de manière que l'opérateur puisse voir en même temps la graduation de cette branche et le tragus. La graduation sur la branche verticale ne partant de la branche horizontale que d'un seul côté, on est obligé de mesurer seulement la hauteur d'un seul côté de la tête; c'est le côté gauche. Voici les petits artifices qui me sont personnels pour rendre la mesure aussi exacte que possible : l'enfant est debout devant moi; pour que la branche verticale de l'instrument ne butte pas contre son épaule gauche, je lui fais effacer cette épaule. J'applique et maintiens la branche horizontale sur le sommet de la tête.

Pour assurer la verticalité de l'autre branche du compas — ce qui constitue pour moi une des sérieuses difficultés de la mesure — je prends un point de repère extérieur, le bord vertical d'une porte, d'une fenêtre, d'une moulure, d'un tableau, etc., dont j'ai vérifié d'avance la verticalité, et, fermant un œil, je commence à m'assurer du parallélisme de la branche du compas avec cette ligne verticale située en arrière; je veille à ce que le sujet ait la tête droite; beaucoup de sujets, ce sont des enfants, ont un sentiment de crainte qui leur fait un peu éloigner la tête de l'instrument, ils la penchent sur leur épaule gauche; l'obliquité de la tête, même peu prononcée, produit dans la mesure du diamètre vertical des différences de 3 à 6 millimètres; ainsi, à un sujet à qui, intentionnellement, j'ai fait pencher la tête vers son épaule droite, je trouve 118 millimètres de hauteur, au lieu de 114 quand la tête est droite.

Je donne moi-même la position voulue et je maintiens la tête immobile en posant ma main sur la nuque du sujet.

En un mot, je cherche à réaliser ce qu'on a appelé la *position naturelle* de la tête, position que la tête prend naturellement quand le regard est fixé à l'horizon. Je ne me dissimule pas combien cette position est mal définie chez le sujet vivant.

Toutes ces précautions étant prises, je me sers de mon pouce comme curseur, ainsi que l'indique M. Manouvrier (*loc. cit.*, p. 567), et je l'arrête à la division qui me paraît correspondre au point médian du tragus; ce point, je le détermine sans m'occuper des découpures et irrégularités des bords du tragus; je le

place à égale distance des deux incisures supérieure et inférieure qui séparent le tragus du reste de l'oreille.

La conformation de certaines têtes produit quelquefois une petite difficulté ; la branche verticale de l'appareil, par suite du grand développement relatif de la tête en largeur, ne peut pas être rapprochée du tragus ; elle reste à une distance de 2 centimètres et même davantage. J'ai rencontré ce fait environ chez un enfant sur dix.

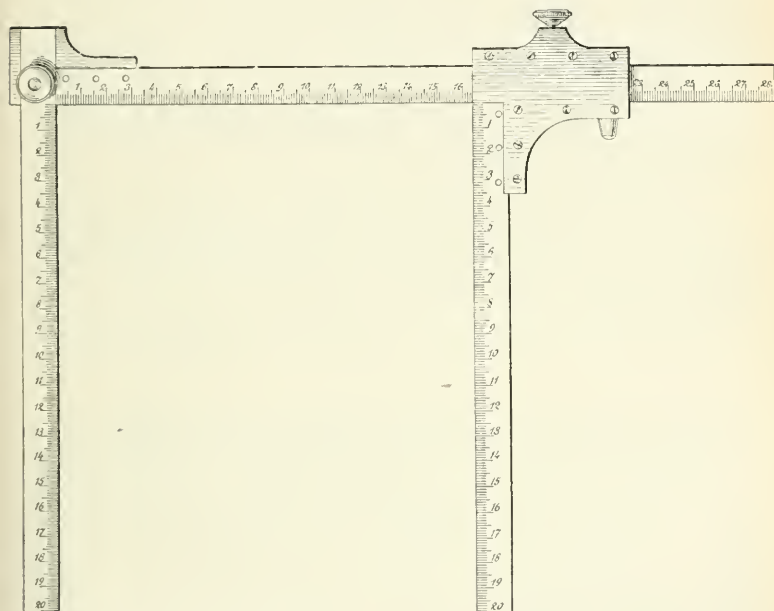


Fig. 1. — Compas-glissière à triple graduation.

Description de l'appareil. — Sorte de pied à coulisse composé de trois règles divisées, dont deux fixes : l'horizontale et le verticale de gauche ont le 0 de leurs divisions au même point.

La troisième, la verticale de droite, mobile avec son curseur, a son 0 au niveau du bord interne de la règle verticale.

Le bouton qui surmonte le curseur sert à le fixer sur la règle horizontale.

Pour la commodité du transport les trois règles se séparent.

D'après ce qui précède, je prends la mesure du diamètre vertical, selon la méthode de Topinard. Le seul auteur que j'ai vu prendre cette mesure, est M. Manouvrier ; son procédé est tout différent ; il cherche le parallélisme de la branche horizontale de l'instrument avec la ligne passant par les deux yeux.

Je me suis servi, à Paris, d'un compas-glissière qui est un peu petit; la branche horizontale, qu'on pose sur la tête, avait seulement 5cm,5 de longueur; je trouve cette branche trop courte; dans les mesures faites en province, je me suis servi d'un compas-glissière dont la branche horizontale a 10cm,6. J'ai fait réduire la branche verticale de l'instrument à 23 centimètres pour qu'elle ne rencontrât pas l'épaule.

J'ai fait construire récemment un compas-glissière double, à deux tiges graduées, afin de pouvoir prendre en même temps la hauteur de projection de la tête au-dessus des deux tragus; je conserverai alors pour le diamètre vertical la moyenne des deux hauteurs, si je les trouve différentes, ce qui est toujours possible. Je donne (*fig.* 1) la description complète de cet instrument et sa figure; je ne m'en suis pas encore servi couramment.

Je passe maintenant aux vérifications.

Les mensurations du diamètre vertical ont été faites la première fois le mercredi 11 juillet et la seconde fois le vendredi 13 juillet; à aucune de ces séances, je ne connaissais la valeur intellectuelle des élèves. Voici les résultats :

TABLEAU I. — MESURES DE VÉRIFICATION DU DIAMÈTRE VERTICAL DE LA TÊTE [1]

VALEUR DES SUJETS	NOM DES SUJETS	MESURES PRISES LE MERCREDI 11 JUILLET 1900	MESURES PRISES LE VENDREDI 13 JUILLET 1900	DIFFÉRENCE entre LES 2 MESURES
Intelligent	Brie....	125	122	— 3
Inintelligent	Tyssa...	116	116	0
Inintelligent	Herbu..	127	125 (*)	— 2
Inintelligent	Rabo....	130	128	— 2
Inintelligent	Casta...	120	121	+ 1
Intelligent	Le Bi...	121	122	+ 1
Intelligent	Peno....	124	123	— 1
Inintelligent	Vir.....	126	132	+ 6
Inintelligent	Gira....	124	124	0
Intelligent	Ond....	128	122 (*)	— 6
Inintelligent	Boul....	120	119 (*)	— 1
Intelligent	Boul....	115	114	— 1
Inintelligent	Merk....	132	132	0
Intelligent	Lato....	125	125 (*)	0
Intelligent	Dehay..	122	124	+ 2
Inintelligent	Kre.....	116	115	— 1

1. Sauf indication contraire, tous les chiffres des tableaux sont des millimètres.

Notre tableau donne, pour chacun des 16 élèves, les 2 mesures, prises avec 2 jours d'intervalle; la dernière colonne verticale à droite donne la différence des deux mesures correspondantes, et le signe + ou — qui précède le chiffre de différence est indiqué en comparant la deuxième mesure à la première; ainsi — 5 veut dire, que la deuxième mesure était inférieure de 5 à la première[1]; tous les chiffres représentent des millimètres. Les chiffres suivis d'un astérisque (*) sont ceux d'élèves dont les cheveux ont été coupés très courts entre la première et la seconde séance. La première colonne du tableau I donne le classement des élèves, classement que j'ignorais au moment de la première et de la deuxième mensuration.

16 sujets ont été mensurés. La moyenne des écarts a été de 1mm,6. Sur ce nombre de 16 mesures, il y a eu seulement 4 vérifications avec écart égal à 0. La variation maxima, qui est de 6 millimètres, s'est rencontrée 2 fois.

J'ai fait dans une autre école une seconde série de vérifications du diamètre vertical, à un jour d'intervalle, et c'est seulement au moment où j'écris ces lignes, c'est-à-dire trois semaines après, que je compare les chiffres des deux séances : les voici.

TABLEAU II. — AUTRE VÉRIFICATION DU DIAMÈTRE VERTICAL

VALEUR DES ÉLÈVES	NOMS DES ÉLÈVES	MESURE DU DIAMÈTRE VERTICAL		DIFFÉRENCES
		LE 9 JUILLET 1900	LE 10 JUILLET 1900	
Intelligent	Auro. . . .	130	128	— 2
Intelligent	Erpeld. . .	128	126	— 2
Intelligent	Rob.	132	130	— 2
Intelligent	Coque. . .	123	121	— 2
Intelligent	Beauf. . . .	123	123	0
Intelligent	Fild.	122	121	— 1
Intelligent	Darth. . . .	131	129	— 2
Inintelligent	Will.	130	127	— 3
Intelligent	Lecho. . . .	128.	126	— 2
Intelligent	Abb.	135	131	— 4
Inintelligent	Bert.	122	123	+ 1
Intelligent	Bess.	120	119	— 1

1. C'est la règle que j'ai suivie dans tous les tableaux de cet article; les signes — et + des différences caractérisent toujours la seconde mesure par rapport à la première.

L'écart moyen est de $1^{mm},8$; il est de même ordre que l'écart trouvé à notre première série de vérifications. Nous sommes frappé de voir que, dans la séance de contrôle, toutes les mesures, sauf 2, sont diminuées; ce fait de la diminution s'était déjà présenté à la première séance de contrôle; nous en ignorons le vrai motif. Il y a là, peut-être, des habitudes motrices inconscientes qui se prennent pendant une séance et ne durent pas. Je dois dire aussi que mon état mental n'est pas du tout le même quand je prends la mesure une première fois et quand je la contrôle. La première fois, je me sens l'esprit libre, et j'opère avec tranquillité; la seconde fois, je mets à l'opération plus de sérieux et même un peu d'inquiétude, car je sens l'imminence du contrôle, et je ne suis pas du tout indifférent à l'idée que je puis commettre une faute lourde.

Diamètre frontal minimum. — Le diamètre frontal minimum correspond au développement du front dans le sens transversal; il se mesure entre les deux crêtes temporales, en un point où ces deux crêtes présentent leur maximum de rapprochement; ce point est situé d'ordinaire un peu plus haut qu'une ligne tangente au bord supérieur des sourcils. Le diamètre frontal minimum se prend avec le compas d'épaisseur. Voici ma manière de procéder : je tiens de chaque main une des pointes du compas, et je les applique sur le front du sujet; en même temps, avec le pouce de chaque main, je cherche à tâtons l'emplacement de la crête frontale, de chaque côté du front; je détermine le point où les deux crêtes se rapprochent le plus; j'applique sur ces points les deux pointes mousses du compas, je presse très peu verticalement, contre le front, et, davantage transversalement contre les crêtes. Les pointes du compas viennent buter d'elles-mêmes contre les crêtes frontales. A ce moment, tout l'instrument pend dans un plan oblique en bas et en avant, et presque vertical, par conséquent à peu près parallèle à la face; d'un rapide coup d'œil, je lis sur le compas d'épaisseur le chiffre de la graduation; et pour faire cette lecture, je ne relève pas l'instrument [1]; suivant qu'on presse plus ou moins contre les crêtes, le chiffre de la mesure varie de 1 à 3 millimètres. Il varie aussi suivant qu'on appuie les pointes plus ou moins perpendiculairement au front. Quelques causes d'erreur peuvent être produites, en outre, par le sujet lui-même;

1. Si je le relève, je trouve que la mesure est augmentée de 1 à 2 millimètres.

il faut éviter qu'il plisse en rides horizontales la peau de son front, ce que font certains enfants dès qu'on leur touche le front. Il y a une cause d'erreur très curieuse, qui m'a été autrefois signalée par M. Vaschide ; si l'enfant serre la mâchoire, les muscles temporaux, en se contractant, viennent s'accoler aux crêtes frontales, ce qui donne au mensurateur l'illusion que les crêtes sont plus éloignées qu'elles ne le sont en réalité, parce qu'elles sont doublées par quelques fibres dures du temporal ; chacun peut s'en rendre compte en serrant la mâchoire après avoir mis l'index sur la crête frontale ; on sent une masse dure qui, venant de la fosse temporale, repousse le doigt et vient s'accoler à la crête frontale. Pour éviter cette erreur, il suffit d'inviter le sujet à ouvrir la bouche.

Mon procédé de mensuration est celui de MM. Deniker et Lapicque. M. Manouvrier tient le compas d'une seule main, près de la charnière, explore avec l'autre main la position de la crête ; il tient le compas dans un plan sensiblement horizontal.

Le tableau III donne les résultats d'une séance de mensuration que j'ai faite à Paris, puis d'une séance de contrôle faite 2 jours après.

Tableau III. — Mesures de vérification du diamètre frontal minimum

Valeur des sujets	Noms des sujets	Mesures prises le mercredi 11 juillet	Mesures prises le vendredi 13 juillet	Différences
Inintelligent	Merka. . .	101	102	+ 1
Intelligent	Boul.	101	102	+ 1
Intelligent	Lato.	101	105	+ 4
Intelligent	Dehay. . .	103	105	+ 2
Inintelligent	Meye. . . .	104	105	+ 1
Inintelligent	Kreb.	101	104	+ 3
Intelligent	Brie.	100	102	+ 2
Inintelligent	Tyssa. . . .	95	95	0
Inintelligent	Herbu. . .	100	101	+ 1
Inintelligent	Rabo. . . .	106	109	+ 3
Inintelligent	Costag. . .	102	103	+ 1
Intelligent	Le Bih. . .	110	120	+ 10
Intelligent	Peno. . . .	105	102	— 3
Inintelligent	Vir.	104	104	0
Inintelligent	Gira.	105	105	0
Intelligent	Ond.	100	97	— 3
Inintelligent	Bouil. . . .	102	102	0

A ce tableau, j'ajoute les tableaux IV, V, VI, où figurent d'autres mesures de contrôle. Je n'ai pas besoin de répéter ce que j'ai dit déjà ; la comparaison des mesures correspondantes ne se faisait qu'*après* que les mesures étaient prises ; pour les documents contenus dans les tableaux IV et V, la comparaison n'en a été faite que trois semaines après, c'est-à-dire au moment même où j'écris ces lignes.

TABLEAU IV. — AUTRES VÉRIFICATIONS DU DIAMÈTRE FRONTAL MINIMUM

VALEUR DES SUJETS	NOMS DES SUJETS	MESURES PRISES		DIFFÉRENCES
		LE 6 JUILLET 1900	LE 7 JUILLET 1900	
Inintelligent	Borg.....	101	100	— 1
Inintelligent	Bust.....	99	100	+ 1
Inintelligent	Dièdr....	110	108	— 2
Intelligent	Gath.....	102	106	+ 4
Inintelligent	Lore.....	109	108	— 1
Inintelligent	Mazer....	100	102	+ 2
Intelligent	Palapr...	104	104	0
Intelligent	Ronc....	112	105	— 7
Inintelligent	St-Alb...	106	105	— 1
Inintelligent	Trép.....	104	104	0
Inintelligent	Web.....	102	102	0
Intelligent	Weil.....	105	103	— 2
Intelligent	Yve......	102	104	+ 2

TABLEAU V. — AUTRES VÉRIFICATIONS DU DIAMÈTRE FRONTAL MINIMUM

VALEUR DES SUJETS	NOMS DES SUJETS	MESURES PRISES		DIFFÉRENCES
		LE 10 JUILLET	LE 11 JUILLET	
Intelligent	Albo.....	112	110	— 2
Intelligent	Coque...	100	100	0
Intelligent	Bess.....	95	95	0
Intelligent	Darth....	103	104	+ 1
Intelligent	Beauf....	102	102	0
Intelligent	Erpeld...	105	110	+ 5
Intelligent	Lecho....	96	103	+ 7
Intelligent	Fild.	100	100	0
Intelligent	Robe....	105	110	+ 5
Inintelligent	Bert.....	100	102	+ 2
Intelligent	Auro....	103	104	+ 1
Inintelligent	Wille....	110	110	0

Tableau VI. — Autres vérifications du diamètre frontal minimum

VALEUR DES SUJETS	NOMS DES SUJETS	MESURES PRISES A LA MÊME SÉANCE		DIFFÉRENCES
		1re fois	2e fois	
Intelligent	Le Bib...	110	110	0
—	—	116	120	+ 4
Inintelligent	Herbu. ..	100	101	+ 1
—	—	97	98	+ 1
Inintelligent	Merka. ..	101	100	— 1
Intelligent	Dehay. ..	103	102	— 1
Inintelligent	Kreb....	101	101	0

L'écart moyen, calculé sur les 89 mesures de contrôle qui sont contenues dans les tables précédentes, est de 1mm,8. C'est à peu près l'écart qui existe pour la mesure du diamètre vertical. Une différence inattendue est à signaler entre les deux genres d'écarts; tandis qu'en reprenant la hauteur de la tête j'ai eu une légère tendance à diminuer la mesure, en reprenant le diamètre transversal du front, j'ai eu, au contraire, une tendance marquée à augmenter la mesure; ainsi, le total de millimètres en augmentation compté sur les 89 mesures de contrôle pour le front a été de 65, tandis que le total des millimètres en diminution a été seulement de 24.

Dans mes recherches de province, j'ai fait 17 vérifications du diamètre frontal minimum, chaque fois à la même séance, comme je l'ai dit; les résultats me paraissent excellents; l'écart maximum n'a été que de 3 millimètres. J'ai retrouvé 5 fois la même mesure. L'écart moyen est de 1mm,18, par conséquent inférieur à celui que j'avais obtenu dans mes recherches de Paris. J'attribue cette diminution de l'écart à l'exercice, peut-être aussi à ce que le contrôle était fait à la même séance.

Tableau VII. — Autres vérifications du diamètre frontal minimum

Sujets	Mesures prises à la même séance — 1re fois	Mesures prises à la même séance — 2e fois	Différences
Intelligents	106	108	+ 2
	102	100	— 2
	106	106	=
	100	100	=
	96,5	96	— 0,5
	106	106	=
	102	104	+ 2
	111	110	— 1
	102	100	— 2
	104	104	=
	111	110	— 1
	112	110	— 2
Inintelligents	99	96	— 3
	106	107	+ 1
	99	100	+ 1
	114	114	=
	107	110	+ 3

A Paris, le 17 novembre 1900, je mesure le diamètre frontal de 9 enfants d'école ; je reprends la même mesure le 21 décembre 1900 (sans m'être exercé dans l'intervalle, je n'ai pas pris d'autres mesures) ; l'écart moyen est devenu appréciable, il est de $1^{mm},8$, sans tendance à augmenter ou à diminuer la mesure.

Diamètre antéro-postérieur maximum de la tête. — C'est la plus grande dimension de la tête en longueur ; elle se mesure avec le compas d'épaisseur ; une des branches du compas est maintenue, de la main gauche, appliquée à l'ophryon[1] ; je tiens l'autre branche de la main droite tout près

1. Il y a trois points de repère céphalométriques qui sont très rapprochés et ne doivent pas être confondus : 1° le *point nasal*, qui occupe le fond de la dépression transversale séparant le nez du front ; c'est la racine du nez ; elle correspond sur le squelette à la suture qui unit l'os frontal aux os nasaux ; 2° la *glabelle*, saillie arrondie, de nature osseuse, qui existe sur la ligne médiane, *entre les deux sourcils* ; elle fait défaut à un grand nombre de femmes et d'enfants ; 3° l'*ophryon*, ou point sus-nasal, très facile à déterminer, et qui est, théoriquement, situé au niveau du point où les deux

de son extrémité, et je promène cette extrémité sur la ligne médiane dans la région occipitale; je cherche le maximum d'écartement qu'on peut donner aux deux branches du compas; pendant cette recherche, le plan du compas n'est pas tenu vertical, mais sensiblement horizontal. Il importe de surveiller plusieurs fois, et surtout quand on fait la lecture du chiffre, la position de l'instrument sur l'ophryon; en ce point, la branche mousse du compas se déplace sur un plan glissant, et il faut avoir soin de la maintenir en place; de plus, plusieurs enfants plissent la peau du front dès qu'on la touche, ce qui fait remonter l'instrument. Pour lire la mesure, je me contente de suivre les chiffres qui se découvrent sur la tige graduée pendant que je cherche l'écartement maximum, et je retiens le chiffre le plus élevé; je recommence plusieurs fois cette manœuvre. A Paris, en juillet, je n'ai fait aucune expérience de contrôle sur cette mesure, parce qu'elle semblait très facile à prendre. En province, je l'ai reprise sur 7 enfants dans la même séance, et à 20 minutes d'intervalle, et, fait curieux, la vérification s'est faite sans aucune erreur. Je pense que ce n'est là qu'un hasard heureux; je ne me crois pas assez habile pour amener 7 fois de suite une vérification avec zéro écart. A Paris le 19 novembre 1900, je prends cette mesure sur 9 enfants

crêtes frontales se rapprochent le plus; il occupe sur le vivant le point médian d'une ligne tangente au bord supérieur des deux sourcils : c'est la définition de Broca, et je m'en suis toujours servi. En général, on prend la mesure du diamètre antéro-postérieur à partir de la glabelle; mais Broca, tout en recommandant cette pratique (144, *loc. cit.*), paraît penser que l'ophryon est un point de repère meilleur, plus sûr; pour ma part, ayant trouvé une grande difficulté à situer chez l'enfant l'emplacement de la glabelle, qui est absente, j'ai cru préférable de prendre comme repère l'ophryon; toutes mes mesures du diamètre antéro-postérieur sont prises à l'ophryon. Récemment (18 décembre 1900), j'ai recherché si cette différence de repère a quelque effet sur la mesure; sur 9 enfants, j'ai mis la pointe du compas d'abord sur l'ophryon et, ensuite, *entre* les deux sourcils, en un point qui me paraît correspondre à peu près à la glabelle absente; j'ai trouvé constamment, et contrairement à mes prévisions, que le diamètre antéro-postérieur avec repère ophryaque est plus grand que le diamètre antéro-postérieur avec repère glabellaire; la différence a présenté les valeurs suivantes : 0mm,5, — 2 millimètres, — 2, — 2,5, — 1, — 1, — 0,5, — 0,5, — 1,5, — soit, en moyenne, un peu plus de 1 millimètre. On peut, du reste, très facilement mettre en évidence cette différence de longueur des deux diamètres en employant l'artifice suivant, qui est de M. Manouvrier : après avoir mesuré le diamètre à partir des sourcils, on serre la vis du céphalomètre et on le fait repasser; il repasse à frottement doux si une des pointes est appliquée entre les deux sourcils; au contraire, il repasse à frottement dur et même il ne se repasse pas du tout si la pointe est appliquée à l'ophryon.

d'école ; je la reprends le 21 décembre (sans exercice intermédiaire); l'écart trouvé entre les deux séries est, en moyenne, de $0^{mm},6$, avec une très légère tendance à l'augmentation, égale en moyenne à $0^{mm},3$.

M. Manouvrier recommande une manœuvre de contrôle qui me paraît excellente ; elle consiste, après avoir pris une première fois la mesure, à serrer la vis du compas et à reprendre la mesure; si le compas repasse sur la région occipitale avec un frottement perçu par la main qui tient la pointe postérieure, la mesure est bonne. Je n'ai point employé ce contrôle d'une manière courante; tout récemment (20 décembre 1900), je m'en suis servi sur 9 enfants, et j'ai observé que la mesure du diamètre antéro-postérieur que je prends en lisant les chiffres, comme je le dis plus haut, à mesure qu'ils se découvrent, est un peu étroite; car, si je la vérifie en serrant la vis et en faisant repasser le compas, il y a un frottement dur; pour que le frottement soit doux, il faut agrandir la mesure, mais très peu; un demi-millimètre suffit d'ordinaire.

M. Deniker, je l'ai constaté *de visu*, prend la mesure de la manière que je viens de décrire, et, je crois qu'il en est de même pour M. Topinard, d'après ce qu'il m'a dit. Au contraire, M. Lapicque et M. Manouvrier ne portent pas la main à l'extrémité postérieure du compas; ils tiennent la main près de la charnière du compas. M. Manouvrier pense que cette position de la main permet de mieux apprécier le degré de frottement, qu'on exerce avec la pointe sur la région occipitale de la tête, car on apprécie le frottement avec un bras de levier assez long, fourni par l'instrument.

Diamètre métopique antéro-postérieur. — C'est M. Manouvrier (*op. cit.*, p. 564) qui a introduit cette mesure en céphalométrie; il s'est proposé un double but : éviter que, lorsqu'on mesure la plus grande longueur de la tête, on tienne compte des sinus frontaux, dont le développement plus ou moins grand fait avancer l'ophryon; se rendre compte de l'inclinaison du front; je renvoie pour plus de détails à l'article de M. Manouvrier lui-même. Le point de repère antérieur est au milieu du front [1]; le point postérieur est le point le plus reculé de la région occipitale. Je n'ai vérifié que 5 fois mes chiffres de mesure, et j'ai

1. M. Manouvrier dit que le point de repère antérieur est « vers le milieu du front, en un point médian situé au niveau de la partie inférieure des bosses frontales ».

observé 2 fois un écart nul et 3 fois un écart de 1 millimètre. Les vérifications ont été faites à la même séance, après environ 20 minutes d'intervalle.

Diamètre ophryo-iniaque. — Il se prend de l'ophryon à l'inion (ou protubérance occipitale externe). J'ai renoncé à cette mesure, me sentant incapable de déterminer l'inion sur le vivant.

Diamètre transversal maximum de la tête. — Je prends cette mesure sur la tête vue par la région occipitale, et moi-même je me tiens derrière le sujet[1]. Le compas d'épaisseur a ses branches tenues bien horizontales ; je tiens chaque branche par une extrémité avec une main, et je les promène dans la région temporale, pariétale et occipitale, en cherchant à lire, sur la règle graduée, le chiffre maximum qui se découvre. La précaution à prendre est que le compas ait ses branches bien horizontales et que le sujet tienne sa tête bien droite.

J'ai vérifié cette mesure 6 fois seulement, et j'ai obtenu 5 fois écart nul et 1 fois écart de 1 millimètre. Cette mesure est donc extrêmement précise. La seule cause d'erreur à éviter provient de ce que certains sujets, en sentant les pointes du compas que je ramène sur leur tête d'avant en arrière, ont une tendance à porter leur tête en arrière, vers moi, comme s'ils obéissaient à une suggestion de traction par le sens du toucher. Je crois même qu'il y aurait là matière à une très curieuse expérience de suggestion sur l'automatisme des mouvements.

M. Manouvrier tient le compas d'une seule main, près de la charnière, et aborde la tête par la face ; c'est aussi le procédé de M. Lapicque, sauf cette différence que M. Lapicque se place derrière le sujet. M. Deniker procède comme moi, en tenant avec chaque main une des pointes du compas.

Diamètre temporal. — Il se prend aussitôt après le diamètre transversal, et aussi avec le compas d'épaisseur ; c'est la plus grande largeur du crâne sur une ligne verticale passant par la base du tragus[2].

1. M. Manouvrier recommande, au contraire, de « se placer devant le sujet et non derrière, afin que l'on puisse se guider sur la ligne des yeux pour maintenir le compas bien horizontalement ».

2. Broca dit que ce diamètre se prend sur une ligne verticale passant par les points sus-auriculaires, qui sont situés en avant et un peu au-dessous de l'insertion supérieure du pavillon de l'oreille. Je pense que mon repère ne diffère pas sensiblement de celui de Broca, en pratique. M. Manouvrier critique cette mesure comme manquant de points de repère précis.

Diamètre orbitaire. — Je le mesure avec le compas d'épaisseur [1], entre les deux bords externes des deux orbites ; ce bord est net, et il est recouvert d'une peau très dépressible ; on le prend au niveau de la commissure externe des paupières, et j'appuie avec chaque main une pointe du compas sur un bord. Je donne les vérifications que j'ai faites à la même séance :

110,5	111	+ 0,5	110	112	+ 2
111	100	— 11	105	104	— 1
106	108	+ 2			

Il y a une de ces vérifications qui m'a beaucoup étonné ; elle accuse un écart de 11 millimètres, ce qui est énorme ; c'est une erreur que je me crois incapable de commettre ; je pense qu'elle est due soit à une erreur de lecture de ma part, soit à ce que le directeur d'école, qui me servait de secrétaire ce jour-là, m'a mal entendu. En tout cas, une erreur aussi grave n'aurait pas pu passer inaperçue, car elle établit entre le diamètre frontal minimum, qui est de 96 millimètres chez ce sujet, et le diamètre orbitaire, une différence de 15 millimètres, qui est un fait sans exemple chez les enfants que j'ai mesurés. Pour les 4 autres vérifications, les erreurs sont très petites, et je pense que cette mesure peut se prendre avec autant de précision que le diamètre frontal.

A Paris, en décembre 1900, je reprends cette mesure sur 9 enfants, après une semaine d'intervalle, et je trouve un écart moyen de 1 millimètre.

Diamètre biauriculaire. — C'est la largeur de la tête, prise beaucoup plus bas que pour le diamètre transversal maximum. Le repère de cette mesure est sur le bord supérieur des zygomatiques, en avant et un peu au-dessous, mais très près de l'insertion supérieure du pavillon de l'oreille. Ce point est indiqué, comme dit Broca, par une petite dépression que l'on pro-

1. Je dois dire ici que je me suis départi absolument de la règle prescrite par Broca et ses successeurs, qui est de prendre les mesures de la face avec le compas-glissière ; les pointes très aiguës qui terminent le compas-glissière m'ont fait craindre des blessures ; il ne faut pas oublier que j'opère sur des enfants de 11 à 13 ans, et on ne peut pas leur demander à tous la même immobilité qu'à des adultes. Lorsque je ne donne aucun détail sur l'instrument qui m'a servi pour prendre une mesure, il est sous-entendu que c'est le compas d'épaisseur.

duit aisément en appliquant le doigt sur le bord *supérieur* de la racine de l'arcade zygomatique (*op. cit.*, p. 167).

Pour ma part, j'ai cherché le point biauriculaire en le mettant en avant et un peu en haut du tragus, en avant et un peu en bas de l'insertion supérieure de l'oreille. C'était une position *optique* plutôt qu'une position osseuse. Je tiens avec les mains les deux pointes du compas.

Voici les vérifications que j'ai faites à une même séance sur ma manière de prendre le diamètre biauriculaire :

122	120	— 2	122	122	=
120	119	— 1	116	112	— 4
116	112	— 4	126	125	— 1
110	110	=	119	119	=
116	118	+ 2	119	120	+ 1
125	122	— 3			

L'écart moyen serait de $1^{mm},6$.

M. Manouvrier, qui a repris cette mesure devant moi, manœuvre toujours le compas, comme je l'ai dit, avec la main près de la charnière; il m'a indiqué un repère meilleur que le mien; c'est le bord supérieur de l'arcade zygomatique, suivie jusqu'à ce qu'on rencontre le cartilage de l'oreille. M. Lapicque et M. Deniker, pour prendre cette mesure, tiennent l'instrument comme moi.

DIAMÈTRE BIZYGOMATIQUE. — Plus grande largeur de la face, prise sur les arcades bizygomatiques. Une vérification sur 9 sujets, à un mois d'intervalle, m'a donné un écart moyen de $0^{mm},6$. Pour prendre cette mesure, M. Manouvrier manie le compas d'une seule main, comme je l'ai dit si souvent, tandis que MM. Deniker et Lapicque tiennent avec chaque main une des extrémités du compas.

DIAMÈTRE JUGAL OU MALAIRE. — C'est la largeur de la face au niveau des pommettes. Mesure probablement un peu vague, à cause de la forme arrondie des pommettes; on ne sait pas au juste où appliquer l'instrument. Je prends pour guide un plan vertical passant par l'angle externe des yeux. Pas de vérification.

DIAMÈTRE BIGONIAQUE OU MANDIBULAIRE. — Largeur de la face aux angles postérieurs des deux mâchoires. C'est tout ce que

disent les auteurs. En réalité, je me suis aperçu qu'inconsciemment je prends l'habitude de ne pas appliquer les pointes du compas sur le sommet de l'angle, mais sur le bord externe de l'angle, et je l'y maintiens avec les deux mains pendant que je les mesure : il est essentiel en effet, de tenir les pointes en place. Je me suis aperçu de cette habitude que j'avais prise, quand j'ai comparé ma technique avec celle de M. Simon ; M. Simon a d'ordinaire cette mesure un peu plus petite que la mienne, ce qui provient de ce qu'il met les pointes juste au sommet de l'angle de la mâchoire. J'ai fait seulement 5 vérifications dans la même séance, et j'ai obtenu 4 fois un écart de 2 millimètres, et 1 fois un écart nul, soit un écart moyen de $1^{mm},6$.

Enfin, en décembre, j'ai fait un contrôle sur cette mesure à un mois d'intervalle, sur 9 enfants, et j'ai trouvé un écart de 1 mlimètre.

Distance gonio-mentonnière. — Du gonion (ou angle de la mâchoire) au bord osseux du menton, sur la ligne médiane. Seulement 2 vérifications à la même séance, 1 écart de 2 millimètres et 1 écart nul. En décembre 1900, vérification à un mois d'intervalle sur 9 enfants, l'écart est de $3^{mm},6$, par conséquent très grand.

Hauteur du visage. — C'est la seule mesure de la face que j'aie prise, à Paris, dans mes premières recherches. Je l'ai prise avec le compas d'épaisseur, quoique les auteurs recommandent l'emploi du compas-glissière pour la face. Le point de repère inférieur est le bord résistant de l'os maxillaire inférieur ; il est facile à trouver, et on y maintient avec une main la pointe appliquée ; le point de repère supérieur est la ligne d'implantation des cheveux ; c'est un repère assez vague chez certains enfants ; les cheveux ne présentent pas toujours une limite précise ; ils passent graduellement à un léger duvet qui s'étend plus ou moins loin sur le front ; dans d'autres cas, les cheveux deviennent tellement clairsemés qu'on se demande s'il faut en tenir compte ; dans d'autres cas encore, la ligne d'implantation, quoique précise, a de telles irrégularités qu'on ne sait pas au juste s'il faut tenir compte de l'ensemble de la ligne ou seulement de son point médian, qui, parfois, présente une saillie très appréciable. En général, j'ai pris une ligne moyenne.

Hauteur du front. — Pour les 5 mesures qui suivent, je me sers d'un pied-coulisse en bois, dont je trouve le maniement plus commode que celui du compas d'épaisseur et du compas-glissière. La hauteur du front se prend de la ligne d'implantation des cheveux à l'ophryon; elle présente, pour le repère fourni par les cheveux, les difficultés que je viens de signaler en ce qui concerne la mesure de la hauteur du visage; ces difficultés me paraissent extrêmement sérieuses, vu leur importance; on peut hésiter même pour un demi-centimètre et davantage. L'emploi du pied-coulisse présente, mais assez rarement, un inconvénient; c'est lorsque le front est bombé; dans ce cas, on a de la peine à appliquer à la fois l'instrument sur l'ophryon et la racine des cheveux; il est vrai que le compas-glissière a les mêmes inconvénients. Une vérification à un mois d'intervalle, sur 9 sujets, m'a donné un écart moyen de $2^{mm},5$.

Distance ophryo-sous-nasale. — Cette distance comprend la hauteur du nez, plus la distance du point nasal, ou racine du nez, à l'ophryon. Cette distance se prend très commodément avec le pied-coulisse (c'est, je crois, une indication de Collignon); j'exerce une légère pression sur la cloison du nez.

Distance sous-naso-mentonnière. — C'est la distance du point sous-nasal au bord inférieur du menton. Je la prends aussi avec le pied-coulisse; j'exerce une pression sur la cloison du nez. Récemment, j'ai cherché quelle variation subit la mesure suivant qu'on exerce ou qu'on n'exerce pas une pression sur la cloison nasale; voici les différences que j'ai obtenues : 1,5, — 2, — 3, — 1,5, — 2, — 1, — 3, — 3, — 2. La différence est donc appréciable. Une vérification sur 9 sujets, à un mois d'intervalle, m'a donné un écart moyen de $0^{mm},8$. Il faut veiller à ce que le sujet ferme la bouche naturellement, sans serrer; car s'il serre fortement les dents, la distance naso-mentonnière est diminuée de plusieurs millimètres.

Largeur du nez. — Je la mesure au pied-coulisse, les deux branches frôlant les ailes du nez. Une vérification sur 7 sujets, à un mois d'intervalle, m'a donné un écart moyen de 1^{mm}.

Largeur de la bouche. — Je la mesure avec le pied-coulisse, pendant que la bouche est au repos; dans les chiffres que je publie, j'ai mesuré la fente buccale; récemment, j'ai mesuré

la partie terminale du bord rouge des lèvres; il y a une grande différence entre ces deux mesures. Je n'ai point de confiance dans la mesure que j'ai prise de la largeur de la bouche.

Dimensions de l'oreille. — Je prends ces mesures avec le pied-coulisse. Je prends le plus grand axe de l'oreille (longueur de l'oreille), puis un axe perpendiculaire au précédent et passant par le centre du tragus (largeur de l'oreille). Il y a là une erreur; le petit axe devrait être pris maximum, à n'importe quelle hauteur, et généralement un peu plus haut. Je regrette d'avoir dévié de la règle admise. Je conserve quand même mes chiffres, parce qu'ils sont comparables entre eux.

Rayons. — Dans le système généralement admis de mensuration de la face, on néglige ses dimensions dans le sens antéro-postérieur, et, par conséquent, on ne tient pas compte du prognathisme du nez, de la bouche, du menton, ni de celui du front. (Je me sers du mot prognathisme dans le sens tout à fait général de proéminence d'une partie par rapport au contour des parties voisines, sans avoir égard au ridicule étymologique de l'expression de prognathisme du front. Un autre mot que prognathisme serait préférable, le mot *probolisme*, par exemple.) Pour l'étude du prognathisme on se sert d'ordinaire d'instruments variés, appelés goniomètres, dont les indications ont été critiquées comme trop complexes et trop confuses. M. Manouvrier a proposé un système de mesures un peu différent, consistant à mesurer la distance des points les plus importants du profil à un même point latéral pris dans le voisinage de l'oreille; le rapport entre ces distances — appelons-les rayons — exprimerait, en tenant compte des distances verticales des points du profil pris comme repères, le degré plus ou moins avancé de prognathisme des diverses parties du profil; et il n'y aurait pas lieu de tenir compte de la dimension de la face en largeur, puisqu'elle agirait en même temps sur tous les rayons et n'en modifierait pas les rapports. Ayant trouvé cette idée très ingénieuse, mais n'ayant pas compris exactement, malgré une lecture attentive du texte de M. Manouvrier, le point qu'il choisit comme centre de ses rayons, j'ai adopté tout simplement le point biauriculaire, que j'ai défini plus haut, et j'ai mesuré la distance de ce point biauriculaire au point mentonnier, au point sous-nasal et à l'ophryon, en me servant du com-

pas d'épaisseur; de là les termes de rayon auriculo-mentonnier, auriculo-sous-nasal et auriculo-ophryaque.

Circonférence horizontale maxima de la tête. — Cette mesure, qui a été employée par Parchappe et par Broca dans leurs études sur le vivant, est aujourd'hui un peu délaissée par les anthropologistes ; M. Manouvrier ne la cite pas dans sa liste des mesures céphalométriques qu'il recommande. Cette mesure se prend avec le ruban métrique, d'où deux inconvénients : un défaut de précision, produit par l'emploi du ruban, qui peut, avec l'usage, s'allonger, qui est mal gradué souvent, qu'on peut tendre plus ou moins, et une influence très forte de la quantité et de l'épaisseur des cheveux sur la grandeur de la mesure.

Voici comment je procède : je me sers d'un ruban de couturière ayant 1 mètre de longueur; je place un des bouts sur l'ophryon, et je l'y maintiens avec la main gauche ; puis je fais passer le ruban sur le front, dans une direction tangente aux sourcils, je lui fais contourner le bord le plus saillant de la région occipitale, je le ramène en avant sur le front, en le superposant au bout qui est fixé sur l'ophryon. Alors, maintenant de la main gauche les deux bouts du ruban sur l'ophryon, je cherche avec la main droite à déplacer soit vers le haut, soit vers le bas, la portion occipitale du ruban ; si, dans ce mouvement, il se relâche, je le ramène à sa position primitive; s'il se tend davantage, je le maintiens dans sa nouvelle position ; le tour du ruban doit, en effet, passer par la circonférence horizontale maxima.

Ensuite je lis sur le centimètre la mesure, à 25 millimètres près. Le ruban étant gradué en centimètres, c'est simplement au jugé que je donne la fraction de centimètre. Quant à la tension à donner au ruban, elle rentre évidemment dans les choses indéfinissables, et je n'arriverai pas à une grande précision de langage quand je dirai que je donne au ruban une tension modérée; il en est de ceci comme de la pression qu'on exerce avec les pointes du céphalomètre sur le front pour prendre le diamètre frontal, ou sur le cuir chevelu pour prendre le diamètre transversal; on peut bien, pour expliquer sa manière de procéder, employer les termes de pression douce, pression moyenne, pression forte, pression très forte, mais il n'est pas certain que tout le monde attache le même sens à chacune de ces expressions.

Voici les chiffres de contrôle pour la mensuration de la circonférence horizontale au ruban :

TABLEAU VIII. — VÉRIFICATION
DE LA MESURE DE LA CIRCONFÉRENCE HORIZONTALE DE LA TÊTE
(MESURES EN CENTIMÈTRES)

VALEUR DES ÉLÈVES	NOMS DES ÉLÈVES	MENSURATIONS FAITES LE		DIFFERENCE
		MERCREDI 11 JUILLET	VENDREDI 13 JUILLET	
Inintelligent	Tyss.....	51,75	51,50	— 0,25
Inintelligent	Gira......	53,50	53,75	+ 0,25
Inintelligent	Rabo....	55,50	55,75	+ 0,25
Intelligent	Le Bih...	53	53,25	+ 0,25
Intelligent	Peno.....	54	54,25	+ 0,25
Inintelligent	Vir.......	53,75	54	+ 0,25
Intelligent	Ond.....	53,25	53	— 0,25
Intelligent	Boul.....	53,75	53,25	— 0,50
Inintelligent	Merka...	55,75	55,50	— 0,25
Inintelligent	Meye....	52,50	52,75	+ 0,25

TABLEAU IX. — VÉRIFICATION
DE LA MESURE DE LA CIRCONFÉRENCE HORIZONTALE DE LA TÊTE
(MESURES EN CENTIMÈTRES)

VALEUR DES ÉLÈVES	NOMS DES ÉLÈVES	MESURES PRISES LE		DIFFÉRENCES
		9 JUILLET	10 JUILLET	
Intelligent	Albo	54,25	54	— 0,25
Intelligent	Coque...	52,50	52	— 0,50
Intelligent	Bessi....	52	52	0
Intelligent	Darth ...	55,75	55,50	— 0,25
Intelligent	Beauf....	54	54	0
Intelligent	Erpeld...	53,75	53	— 0,75
Intelligent	Lecho ...	52,50	52,50	0
Intelligent	Fild.....	52,50	52	— 0,50
Intelligent	Robe....	56	56	0
Inintelligent	Berte....	53	53	0
Intelligent	Auro	55,50	55,50	0
Inintelligent	Wille....	54,25	54	— 0,25

L'erreur moyenne, calculée avec les chiffres du tableau précédent, s'élève à $2^{mm},38$. Elle est donc un peu plus forte que celle du diamètre vertical et que celle du diamètre frontal, qui sont de $1^{mm},8$.

Trois enfants se sont fait couper les cheveux entre les deux séances; la différence trouvée entre les deux mensurations est

de 0,25, de 0,75 et de 0,75 ; elle est trop faible, par rapport à l'erreur moyenne, pour être calculée avec précision ; cependant, on peut admettre comme probable que la suppression des cheveux longs a entraîné une diminution de la mesure égale à environ $0^{cm},50$.

J'ai encore un renseignement à donner sur la précision de mesure de la circonférence horizontale. Dans une école primaire de Paris, un maître de la 1re classe, me voyant prendre des mesures de tête, me demanda la permission de s'exercer à en prendre lui-même ; je lui donnai le conseil de mesurer la circonférence horizontale de la tête, après lui avoir indiqué, par l'exemple, comment on doit procéder. Je ne pris moi-même cette mesure que le lendemain, et sans regarder ses chiffres ; c'est maintenant pour la première fois que je compare les deux séries de mesures. Les voici.

TABLEAU X. — CONTROLE DE LA CIRCONFÉRENCE TOTALE DE LA TÊTE (MESURES EN CENTIMÈTRES)

MESURES PRISES PAR UN DÉBUTANT	MESURES PRISES PAR MOI	DIFFÉRENCE
52,50	52,50	0
53	53	0
52,50	53,50	+ 1
54,25	54,25	0
53	53	0
55,50	56	+ 0,50
53	52,50	— 0,50
53	52	— 1
55	54,50	— 0,50
53,50	53,50	0
55,50	55	— 0,5
54	53,50	— 0,50

L'écart moyen est de $3^{mm},75$; il est assez fort, plus fort que celui que j'ai trouvé entre deux mesures prises par moi.

Enfin, dans mes recherches de province, je me suis appliqué à vérifier la précision de cette mesure. Les vérifications faites à la même séance ont donné les écarts suivants :

52,10	52,10	=
55	55	=
50,75	50,80	+ $0^{mm},5$
52,25	52,25	=
53,25	53,50	+ 0,25
54,75	54,75	=

Les écarts sont devenus insignifiants, ils ne sont plus que de $0^{mm},6$.

Dans deux écoles, j'ai repris cette mesure à 8 jours d'intervalle, et je n'ai comparé les chiffres des deux mesures que le lendemain.

TABLEAU XI. — VÉRIFICATION
DE LA MESURE DE LA CIRCONFÉRENCE HORIZONTALE DE LA TÊTE
(MESURES EN CENTIMÈTRES)

	PREMIÈRE MESURE	DEUXIÈME MESURE prise 8 jours après	DIFFÉRENCE
Intelligent..........	54,25	54,50	+ 0,25
Intelligent..........	53,60	53,60	=
Intelligent..........	55.25	55,25	=
Intelligent..........	53,25	53,25	=
Intelligent..........	54	53,75	— 0,25
Inintelligent........	52,25	52,25	=
Intelligent..........	52	52	=
Inintelligent........	52.60	52,40	— 0,20
Intelligent..........	54	54	=
Inintelligent........	54.25	54,30	+ 0,05
Inintelligent........	52	51,90	— 0,10
Inintelligent........	54	54	=
Inintelligent........	53,25	53,10	— 0,15
Inintelligent........	51,50	52,30	+ 0,80
Intelligent..........	56,40	56,40	=
Intelligent..........	55,60	55,75	+ 0,15
Inintelligent........	53,25	53,30	+ 0,05
Intelligent..........	56,25	56,25	=
Intelligent.........	54	53,80	— 0,2
Intelligent..........	51,25	51,25	=
Inintelligent........	52	51,50	— 0,5
Intelligent..........	51,60	51,30	— 0,3
Inintelligent........	53,25	53	— 0,25
Intelligent..........	53,40	53,30	— 0,10
Intelligent..........	52,90	53	+ 0,10
Intelligent..........	54	54	=
Inintelligent........	52,25	52,30	+ 0,05
Inintelligent........	54,80	54,75	— 0,05
Inintelligent........	52,75	52,90	+ 0,15
Inintelligent........	54	54	=
Inintelligent........	53,75	53	— 0,75
Inintelligent........	56,25	56,25	=

Dans la liste précédente, les élèves sont inscrits dans l'ordre même où ils se sont présentés à moi pour la vérification.

Il y a eu 13 écarts nuls sur 32 cas. L'écart moyen a été de $1^{mm},3$. Je dédie ce cas à ceux qui supposent encore que les mesures prises au ruban manquent de précision.

Circonférence horizontale antérieure de la tête. — Les recherches de Broca ont bien montré que c'est surtout par le développement des parties antérieures du crâne que les internes en médecine qu'il a mesurés se distinguent des infirmiers. Cette observation sur l'importance du cerveau antérieur a été, depuis cette époque, confirmée par plusieurs auteurs, notamment par Ferri et par Manouvrier. Il est donc tout indiqué de mesurer la partie antérieure du crâne par rapport à sa partie postérieure. Le procédé de mensuration que j'ai employé est défectueux ; il manque de précision ; c'est justement pour m'édifier sur ce manque de précision que je l'ai adopté. Il consiste en ceci : lorsque le ruban est en place pour la détermination de la circonférence totale de la tête, je lis sur le ruban quel est le numéro du centimètre qui correspond au tragus, c'est-à-dire qui coïnciderait avec une ligne verticale — la tête étant tenue droite — passant par le bord libre du tragus ; je fais cette lecture d'abord pour l'oreille gauche, ensuite pour l'oreille droite ; j'obtiens ainsi deux chiffres qui donnent la demi-circonférence antérieure de la tête, en avant du tragus ; une simple soustraction de la circonférence totale donne la demi-circonférence postérieure. L'opération délicate est de déterminer, au simple coup d'œil, la position de la verticale passant par le tragus. Voici mes résultats de contrôle.

Tableau XII. — Contrôle de la mesure de la demi-circonférence horizontale antérieure (mesures en centimètres

Mesures prises		Différences.
Le mercredi 11 juillet	Le vendredi 13 juillet	
24	24	0
24,50	24,75	+ 0,25
27,50	28	+ 0,50
26,75	25,75	— 1
26,50	26,50	0
25,50	25,75	+ 0,25
25,25	26,25	+ 1
25,50	25,50	0

Les chiffres de contrôle sont peu nombreux ; ils donnent un écart moyen de 3^{mm},43 ; l'écart est donc plus considérable que

pour la circonférence horizontale totale; de plus, l'écart maximum, qui est de 1 centimètre, a été atteint 2 fois sur 8. On a donc raison de penser que cette mesure manque de précision.

J'ai mesuré aussi la circonférence antérieure sur mes 100 sujets avec l'équerre flexible auriculaire de Broca; je n'ai point vérifié la constance de cette mesure; chose singulière, cette mesure n'est nullement significative pour distinguer les intelligents et les inintelligents.

Circonférence ophryo-iniaque. — Elle s'étend de l'ophryon à l'inion (protubérance occipitale externe) en passant par la ligne médiane. J'ai la conscience que la détermination que je puis faire de l'inion sur le vivant manque de certitude; du reste, ayant vérifié cette mesure sur les mêmes têtes, à plusieurs jours d'intervalle, j'ai trouvé les écarts suivants : 4 centimètres, — 2 centimètres, — $1^{cm},5$, — 1 centimètre, — $0^{cm},5$, — $0^{cm},5$, — 0, — 2, d'où écart moyen de $1^{cm},3$. C'est vraiment un écart énorme, et j'ai renoncé à cette mesure, me sentant incapable de la prendre correctement.

Circonférence de la base. — C'est là ce que j'appellerai une mesure de tâtonnement; je fais passer le ruban en avant sur les crêtes sourcilières, puis au-dessus de l'insertion du pavillon de l'oreille, en le mettant en contact contre cette insertion; puis il passe dans la région occipitale en continuant la direction qu'il a prise depuis l'ophryon jusqu'à l'insertion supérieure du pavillon; bien que la hauteur de l'oreille puisse modifier cette mesure, je crois que la direction qu'elle suit correspond sensiblement, en moyenne, à la base du cerveau; aussi, je lui donne le nom de circonférence de la base. Le but de cette mesure est d'éviter la proéminence du massif occipital, qui agit considérablement sur la circonférence horizontale totale. Je serais reconnaissant à mes collègues de critiquer cette mesure et de chercher à l'améliorer.

Circonférence verticale de la tête. — Elle se mesure aussi au ruban métrique, qu'on fait passer par le sommet de la tête; les deux extrémités du ruban sont au milieu du tragus et au niveau de son insertion. Je n'ai pas fait de contrôle avec cette mesure.

Conclusion. — En résumé, les erreurs moyennes que j'ai commises sur les mesures que j'ai contrôlées sont les suivantes :

Tableau XIII. — Erreurs moyennes commises par moi pour les principales mesures céphaliques

	centimètres
Diamètre vertical de la tête	0,17
Diamètre frontal minimum	0,18
Circonférence horizontale maximum de la tête	0,238 0,13
Demi-circonférence antérieure de la tête	0,343
Diamètre antéro-postérieur	0 0,06
Diamètre transversal	0,01
Diamètre antéro-postérieur métopique	0,06
Diamètre temporal	0
Diamètre orbitaire	0,3
Diamètre bizygomatique	0,06
Diamètre bigoniaque	0,16 0,1
Distance gonio-mentonnière	0,36
Hauteur du front	0,25
Distance sous-naso-mentonnière	0,08
Largeur du nez	0,1

Le calcul des probabilités permet d'utiliser ces chiffres et d'en tirer des conclusions définies. Etant donnée la différence d'une certaine mesure que présentent deux groupes de sujets, il est possible de savoir si cette différence moyenne résulte des écarts opératoires de mensuration ou résulte des dimensions réelles qui ont été mesurées. On voit que la question est d'une importance capitale. La formule à employer — et dont on trouvera le détail et la démonstration dans un article de V. Henri[1] — est la suivante :

$$T = \frac{n_1 \sqrt{n \cdot d \cdot v}}{n v_1^2 + n' v^2}.$$

En appliquant cette formule au diamètre frontal, que je choisis exprès comme une des mesures qui donnent des différences

1. *Année psychologique*, V, p. 158.

très petites entre le groupe des intelligents et celui des inintelligents, je trouve que la probabilité pour que la différence du diamètre frontal que nous rencontrerons plus loin entre les intelligents et les inintelligents, soit une différence ne provenant pas des fautes opératoires, est une probabilité supérieure à $\frac{80}{100}$; à l'inverse, la probabilité que ces différences soient dues à des erreurs opératoires est inférieure à $\frac{20}{100}$.

Outre le contrôle par la répétition des mesures sur la même tête, un expérimentateur a plusieurs autres moyens de savoir si une mesure est bonne ou mal prise; ces moyens ne sont pas d'une application courante, mais ils peuvent être utiles à l'occasion. Certaines mesures sont, par leur exiguïté ou leur ampleur, si fortement improbables qu'elles se dénoncent elles-mêmes comme entachées d'erreur. Ainsi, dans une table de mensuration, j'ai rencontré 125 pour le diamètre frontal d'un enfant ; jusqu'à preuve du contraire, je ne puis admettre un chiffre aussi grand, et je soupçonne que ce chiffre tient à une erreur de lecture, de dictée ou d'écriture. De même, je n'ai jamais rencontré chez les enfants de 11 à 13 ans un diamètre antéro-postérieur égal à 200; un tel chiffre me semblerait donc suspect. La corrélation de certaines mesures peut aussi guider l'interprétation : on sait, par exemple, que le diamètre frontal minimum est inférieur au diamètre orbitaire, la différence moyenne est de 4 millimètres : si donc on rencontre un diamètre frontal de 110 et un diamètre orbitaire de 125, on peut de suite supposer que l'écart de ces deux mesures est trop grand pour ne pas éveiller un doute. Cette étude des corrélations pourrait, ce me semble, être poussée très loin, et un expérimentateur habile s'en servirait avec avantage pour critiquer des tableaux de chiffres, déceler des erreurs cachées.

COMPARAISON DES MENSURATIONS DE LA TÊTE VIVANTE FAITES PAR DES EXPÉRIMENTATEURS DIFFÉRENTS

Dans les pages précédentes, je viens de dire en détail ce que je crois qu'il faut entendre par contrôle personnel, et comment je me suis appliqué à moi-même ce contrôle. Je passe maintenant à une seconde question, qui est le complément de a précédente, le contrôle par d'autres expérimentateurs.

Il me semble que le contrôle personnel est le plus important de ces deux contrôles, et, à la rigueur, à lui seul il est suffisant, à la condition, bien entendu, que l'expérimentateur ait mensuré non seulement les individus qui font l'objet spécial de son travail, mais encore ceux qui forment ses termes de comparaison. Je me prends comme exemple. Je me propose de rechercher, parmi les enfants du primaire, s'il y a quelque relation saisissable entre le degré de l'intelligence et la conformation de la tête. Si je mesure deux groupes d'enfants qui sont d'intelligence inégale et si je trouve entre les deux catégories de mesures telles et telles différences, mon travail établira un fait nouveau, qui sera indépendant jusqu'à un certain point de ma manière de prendre les mesures; si je trouve que les intelligents ont 3 millimètres de plus pour leur diamètre frontal que les inintelligents, et si, comme je le sous-entends, mes mesures présentent un écart moyen très faible, je pourrai considérer comme établi que telle est la valeur relative de mes mesures et que telle est la différence de développement frontal de mes deux groupes d'enfants. En effet, dans ce cas, le point de comparaison, c'est moi qui le fournis. Pour le dire en passant, je crois que tout anthropologiste, si exercé qu'il soit, a comme devoir de se créer à lui-même ses points de comparaison. J'ai vivement engagé M. Simon, qui mensurait des idiots, à venir lui-même dans les écoles mensurer des enfants normaux, pour que les comparaisons qu'il ferait entre l'idiot et le normal reposassent sur des mesures prises toutes sans exception de la même main. Je suppose, sans en être bien certain, et, en tout cas, je souhaite que, lorsqu'un voyageur nous rapporte des mesures prises sur des races lointaines, il ne les publie qu'après avoir mesuré lui-même, comme point de comparaison, des individus de race blanche.

Ceci posé, il est incontestable qu'on trouve un grand intérêt à comparer ses procédés de mesure et ses résultats à ceux d'autres observateurs, surtout quand ces derniers ont une autorité légitime et reconnue en anthropométrie; grâce à cette comparaison, les chiffres d'un auteur cessent d'avoir une valeur purement individuelle; on sait s'ils sont comparables d'emblée à ceux d'un autre savant ou si la comparaison ne peut se faire qu'après une certaine correction. La question est très importante; c'est sous une autre forme, celle qu'on agite en ce moment en physiologie et à laquelle on a donné le nom de principe d'uniformité des méthodes de mesure. Remarquons bien qu'en

physiologie l'effort de ceux qui ont adhéré à cette grande œuvre internationale consiste principalement à comparer des instruments de mesure ; tandis qu'en anthropométrie les instruments sont beaucoup plus simples que ceux de la physiologie, ils sont comparables ; ce qu'il faudrait uniformiser, c'est une cause de variation beaucoup plus complexe, le procédé opératoire lui-même, qui consiste dans la définition, l'interprétation, la localisation des points de repère nécessaires aux mesures, et dans l'application plus ou moins correcte, avec la main, des instruments de mesure sur ces points de repère.

Comment ce desideratum a-t-il été satisfait jusqu'ici? Ce n'est pas à moi qu'il appartient de traiter à fond cet important sujet. Mon collègue M. Manouvrier, qui jouit d'une légitime autorité en anthropométrie, se propose de publier prochainement un manuel, qui, certainement, rendra de grands services, car les instructions anthropométriques de Broca sont un peu vagues et ont été modifiées sur quelques points par ses successeurs. Pour juger si une personne donne des chiffres de mesure comparables à d'autres mesures provenant d'autres auteurs, on s'enquiert en général de l'éducation que cette personne a reçue ; a-t-elle pris ses leçons dans un laboratoire d'anthropologie? dans lequel? Ce renseignement peut nous permettre en partie d'asseoir un jugement, ou simplement d'établir une présomption ; mais le doute est encore permis : un bon élève oublie quelquefois et dénature l'enseignement du maître, lorsque plusieurs années se sont écoulées — et surtout quand la technique consiste dans une certaine manipulation manuelle qui est assez complexe et qui ne porte pas en elle-même — comme cela a lieu, par exemple, pour la technique de l'histologie ou de la photographie — la preuve qu'elle est correctement accomplie. Si j'ai appris autrefois un certain mode de préparation histologique, je verrai bien, en le pratiquant à nouveau, dans quelle mesure je m'en souviens ; l'examen de ma préparation me montrera si tels éléments sont colorés, si le protoplasma des cellules est bien fixé, etc. ; au contraire, la mensuration des têtes se traduit par des chiffres qui, pris en eux-mêmes, nous indiquent rarement que la mesure a été mal prise.

Pour ces raisons, il me paraîtrait désirable qu'on organisât un contrôle régulier des mensurations, sur des bases nouvelles. Les professionnels trouveront certainement une méthode pra-

tique et sûre ; on pourrait, par exemple, réunir une collection de crânes qui serviraient d'étalons, auraient été mensurés d'avance par des personnes autorisées, et on pourrait, à la rigueur, expédier quelques-uns de ces crânes en province ou à l'étranger, pour les mettre à la disposition de quiconque voudrait comparer ses mensurations à l'étalon. Le laboratoire d'anthropologie de Paris[1] me paraît tout indiqué pour organiser ce musée circulant, dont l'intérêt est d'autant plus grand que je sais, par diverses sources, que l'étude de l'anthropologie va prendre un rapide essor en Amérique.

En ce qui me concerne, je regrette d'avoir à dire que mon instruction céphalométrique a été fort irrégulière. J'ai appris cela moi-même, presque entièrement. J'ai commencé par lire attentivement les instructions anthropométriques de Broca, et j'ai étudié avec soin un certain nombre de crânes pour me familiariser avec les points de repère osseux; les études d'anatomie humaine et comparée et de dissection que j'ai faites autrefois à l'École pratique de la Faculté de Médecine et à la Faculté des Sciences ont facilité cette première initiation; puis, plus tard, quand j'ai reçu la direction du Laboratoire de Psychologie de la Sorbonne, j'ai voulu que quelques-uns de mes élèves fussent capables de mesurer des têtes. M. Philippe, mon chef des travaux, reçut les précieuses indications de M. Manouvrier; quelques années après, M. Manouvrier donna à un autre de mes élèves, en ma présence, une leçon pratique pour la mesure des trois principaux diamètres de la tête, et j'ai vu souvent cet élève travailler aux mesures. Mais cet enseignement ne m'a profité que de très loin, car je ne maniais pas les instruments, et, lorsque j'ai entrepris de prendre les mesures moi-même, j'avais toute une éducation à faire. Je m'exerçai d'abord sur des personnes de ma famille, puis je fis mes premières recherches dans les écoles en me faisant un devoir de me contrôler moi-même; à ce souci sont dus les nombreux tableaux de contrôle qu'on a rencontrés dans les premières parties de ce travail. J'ai fait à ce moment les recherches avec cette idée pré-

1. M. Topinard, dans ses *Eléments d'anthropologie générale* (p. 230), a fait ce contrôle avec 3 autres personnes, en mesurant 100 crânes, et trouvé que la divergence moyenne totale a été de 1mm,26 sur le diamètre antéro-postérieur et de 1mm,24 sur le transverse. Ces écarts me paraissent élevés, étant donné qu'il s'agit du crâne; mais je ne me rends pas bien compte comment ils ont été calculés. L'auteur dit que c'est l'écart total observé entre les 4 opérateurs; il y a beaucoup de manières différentes de calculer cet écart total, et j'ignore laquelle a été choisie.

conçue que la mensuration d'une tête est une opération très difficile et sujette à une foule de causes d'erreur; mais je me suis peu à peu rassuré, et j'ai repris confiance en moi-même lorsque j'ai constaté que je pouvais reprendre les mêmes mesures avec des écarts généralement faibles. Il n'en était pas moins important pour moi de savoir si mes chiffres étaient comparables à ceux qu'on prend avec la technique de l'Ecole d'Anthropologie de Paris.

Grâce à l'obligeance d'un directeur d'école primaire de Paris, j'ai pu avoir à ma disposition, autant que je le désirais, 10 jeunes gens de 11 à 13 ans, et j'ai prié divers collègues autorisés de se rendre dans cette école et de mensurer ces enfants. J'ai prié M. Manouvrier de mesurer quelques-uns de mes sujets pour me permettre de juger de la valeur de mes chiffres par leurs écarts avec ses chiffres. Les mesures que M. Manouvrier a bien voulu faire devant moi sur mes sujets ont eu lieu en deux fois, la première fois le 26 décembre 1900, sur 6 enfants de 11 à 13 ans, dans cette école primaire élémentaire de Paris, et la seconde fois le 2 janvier 1901, sur 3 enfants de 11 à 13 ans aussi, que je lui ai amenés dans son laboratoire de l'Ecole d'Anthropologie. Pour les 6 premiers enfants, je les avais mesurés le matin en employant mes procédés habituels, sauf que j'avais adopté, pour le diamètre antéro-postérieur, le diamètre métopique et le diamètre transversal, le procédé de vérification de M. Manouvrier, contrôle dont je ne me sers pas habituellement. En ce qui concerne les 3 enfants que M. Manouvrier a mesurés le 2 janvier, dans l'après-midi, je les avais mesurés moi-même quelques heures auparavant, de concert avec le D[r] Simon, et en cherchant à m'assimiler la technique de M. Manouvrier, que j'avais étudiée *de visu* quelques jours auparavant. Chaque fois, M. Manouvrier prenait sa mesure sans se préoccuper de la mienne; puis, quand son chiffre avait été écrit, par un élève de l'école qui nous servait de secrétaire, il consultait la feuille sur laquelle j'avais écrit d'avance mes chiffres personnels, et il cherchait à se rendre compte de la nature et des raisons des écarts. J'aurais trouvé très intéressant de noter ici toutes les différences que j'ai remarquées entre la technique de M. Manouvrier et celle que j'avais adoptée; mais, mon collègue se proposant d'exposer prochainement cette question avec toute l'ampleur que son importance exige, je crois inutile d'entrer, pour le moment, dans des détails circonstanciés.

Je donne ci-dessous (tableau XIV) la moyenne des mesures

prises par M. Manouvrier sur 6 enfants, et je rapproche cette moyenne de la mienne, que j'avais prise avant d'avoir étudié les procédés de mon collègue[1]. On remarquera une concordance vraiment très satisfaisante pour 3 mesures, dont 2 sont assez délicates, le diamètre frontal et le diamètre vertical; en ce qui concerne le diamètre antéro-postérieur et le diamètre métopique, mes chiffres sont légèrement inférieurs à ceux de M. Manouvrier, quoique la différence ne s'élève pas à 1 millimètre; cette différence provient en partie, à mon sens, de ce que M. Manouvrier se contente d'un frottement plus doux que le mien. Mes deux diamètres bizygomatique et biauriculaire sont inférieurs à ceux de M. Manouvrier; pour le second, la différence provient de ce que mon point de repère ne se confond pas avec celui de M. Manouvrier, qui le met non seulement sur le bord supérieur de l'arcade zygomatique, mais encore en contact avec le cartilage de l'oreille. Si mon diamètre bizygomatique est plus petit, c'est en partie parce que je me sers d'un frottement plus dur; ma hauteur de front est plus petite, parce que je prends ma limite des cheveux en tenant compte, plus que ne le fait M. Manouvrier, des cheveux qui dépassent la ligne moyenne d'implantation; c'est pour le même genre d'interprétation, applicable au contour supérieur du sourcil, que ma distance ophryo-sous-nasale est plus grande; mais je n'ai pas pu comprendre pourquoi ma distance sous-naso-mentonnière est plus grande. Les nombres de mesures ayant servi à calculer ces moyennes sont trop peu nombreux pour donner autre chose qu'un *aperçu* des différences existant entre la technique de M. Manouvrier et celle que j'ai adoptée. Tel qu'il est, cependant, cet aperçu me permet de conclure que mes chiffres sont comparables aux siens en ce qui concerne le diamètre antéro-postérieur, le diamètre métopique, le diamètre transversal, le diamètre frontal et, enfin, le diamètre vertical; ce sont là, en somme, les mesures fondamentales du crâne; mais la coïncidence n'existe plus, j'ai le regret de le constater, pour les mesures faciales, qui présentent des écarts de 2 et même de 3 millimètres dans les moyennes. Il est vrai que ces dernières mesures sont extrêmement difficiles à prendre, et j'ignore quel est l'écart tolérable que l'on admet généralement.

1. J'ai éliminé, parmi les mesures dictées par M. Manouvrier, 3 chiffres qui sont vraisemblablement erronés, et dont l'erreur est imputable à notre secrétaire.

Tableau XIV. — Comparaison des mesures prises le 26 décembre 1900, par M. Manouvrier et M. Binet, sur les mêmes sujets (6 enfants d'école primaire).

NOMS DES MESURES	M. MANOUVRIER	M. BINET
Diamètre antéro-postérieur max..	180,16	179,66
Diamètre métopique.............	179,75	179
Diamètre transversal maximum...	149,41	149,41
Diamètre vertical................	124,26	124,66
Diamètre frontal.................	101,4	101
Diamètre biauriculaire...........	124	122,75
Diamètre bizygomatique..........	127,25	125,12
Hauteur du front................	47,95	44,29
Distance ophryo-sous-nasale.....	60,75	63,58
Distance sous-naso-mentonnière..	62,8	66

Nanti de ces premiers résultats, l'idée m'est venue de comparer entre elles les mesures de plusieurs anthropologistes, ce qui était une entreprise toute différente et d'une portée plus haute ; et, certainement, j'aurais pu, dans le présent travail, réunir un grand nombre de documents intéressants si je n'avais pas été pressé par le temps, si aussi je ne m'étais pas heurté à quelques refus qui m'ont paru regrettables à tous les points de vue. Je tiens à remercier ici, bien sincèrement, mon excellent collègue M. Lapicque, qui, le 26 janvier 1901, est venu faire la mensuration de mes 6 sujets précités à l'école du VI[e] arrondissement, pour me permettre de rechercher si ses chiffres concordaient ou non avec les miens.

Voici sa série de mesures, comparée aux miennes (tableau XV) :

Tableau XV. — Comparaison des mesures prises, le 26 janvier 1901, par M. Lapicque, et des mesures prises par M. Binet, le 26 décembre 1900, sur les mêmes sujets.

NOMS DES MESURES	M. LAPICQUE	M. BINET
Diamètre antéro-postérieur.......	180,16	179,66
Diamètre métopique..............	180	179
Diamètre transversal.............	149,33	149,41
Diamètre frontal................	102,80	101
Diamètre biauriculaire...........	123	122,75
Diamètre bizygomatique.........	126,50	125,12
Distance sous-naso-mentonnière..	60,1	66

Je puis faire sur ces chiffres les mêmes remarques qu'à propos de ceux qui m'ont été fournis par M. Manouvrier ; ils sont trop peu nombreux pour servir de base à autre chose qu'un aperçu ; ce qu'ils montrent, en somme, c'est que les écarts de mes mesures par rapport à celles de M. Lapicque sont très légers en ce qui concerne les diamètres craniens et un peu plus grands en ce qui concerne la face[1], et que l'ensemble me paraît satisfaisant, si je tiens compte des écarts que je présente avec l'un et l'autre de ces deux opérateurs.

Le 13 mars 1901, M. Deniker, le savant bibliothécaire du Muséum, qui a une grande habitude des mesures anthropologiques, a bien voulu mesurer les six sujets précédents. Voici la moyenne des mesures qu'il a trouvées ; je les compare toujours aux miennes ; mais je fais remarquer que trois mois se sont écoulés depuis l'époque où j'ai pris les mesures.

Tableau XVI. — Comparaison des mesures prises, le 13 mars 1901, par M. Deniker, et des mesures prises par M. Binet, le 26 décembre 1900, sur les mêmes sujets.

NOMS DES MESURES	M. DENIKER	M. BINET
Diamètre antéro-postérieur	179,66	179,66
Diamètre transversal	149	149,41
Diamètre frontal minimum	99,66	101
Diamètre biauriculaire	123,33	122,75
Diamètre bizygomatique	124,16	125,12
Hauteur du front	43,83	44,29
Distance ophryo-sous-nasale	60,58	63,58
Distance sous-naso-mentonnière	60,58	66

1. Je ne voudrais pas qu'on pût conclure de ces résultats sommaires que mes chiffres sont comparables, sans autre correction, à ceux de M. Manouvrier et de M. Lapicque. En ce qui concerne le parallèle que j'ai fait entre les mesures de M. Manouvrier et les miennes, je dois ajouter que, pour avoir des mesures de comparaison pour le diamètre antéro-postérieur, le métopique et le transversal, j'ai employé le procédé de vérification de M. Manouvrier ; d'ordinaire, je ne l'emploie pas, et, ainsi que je l'ai dit plus haut, cela fait pour moi une différence d'environ un demi-millimètre en moins ; par conséquent, l'écart entre M. Manouvrier et moi, qui est indiqué dans le tableau XIV, doit être augmenté d'un demi-millimètre pour les 3 mesures précitées. J'ajoute qu'à l'inverse, la différence pour la hauteur du front est sans doute un peu moins forte qu'elle n'est indiquée dans ce tableau XIV, car, d'ordinaire, je prends comme point de départ la limite moyenne des cheveux et non la limite maxima ; j'avais, modifiant mes habitudes, adopté cette dernière pour préparer mes chiffres de comparaison.

Je possède encore sur cette question beaucoup de documents récents que je ne puis publier ici, faute de place; j'ai fait prendre des mesures par diverses personnes qui n'en avaient jamais pris, et qui même ne connaissaient pas l'anatomie de la tête, mais qui avaient lu attentivement un exposé technique des procédés opératoires. Si j'ai l'occasion de poursuivre ces recherches, je reviendrai longuement sur la question, pour proposer des moyens d'uniformiser les mesures. Dans l'état actuel des choses, je constate qu'il faut être extrêmement prudent en comparant les chiffres donnés par des auteurs différents; les écarts, même moyens, sont tellement grands, pour toutes les mesures autres que le diamètre antéro-postérieur maximum et le diamètre transversal maximum, que l'on doit, jusqu'à plus ample informé, ne faire de comparaisons que pour ces deux dernières mesures : ce sont celles que les différents auteurs que j'ai vus à l'œuvre prennent avec le minimum d'écart; leur écart moyen, dans les cas que j'ai reproduits — où tous les mensurateurs étaient des élèves directs ou indirects de Broca — atteint le demi-millimètre, mais ne le dépasse pas. Je fais remarquer expressément qu'il s'agit là d'une moyenne d'écarts; les écarts particuliers, portant sur chaque mensuration d'individu, sont beaucoup plus considérables.

Alfred Binet.

———

XVI

ÉTUDES PRÉLIMINAIRES DE CÉPHALOMÉTRIE SUR 59 ENFANTS D'INTELLIGENCE INÉGALE, CHOISIS DANS LES ÉCOLES PRIMAIRES DE PARIS.

J'expose maintenant les mensurations que j'ai faites à Paris, en juillet 1900, sur des garçons d'école primaire élémentaire. Ces recherches sont les premières que j'ai faites, après quelques essais très courts ; malgré le soin et la lenteur que j'ai mis aux opérations de mesure, j'étais moins sûr de moi que par la suite. Le nombre total de sujets a été de 59 ; mais je n'ai pas pris toutes les mesures sur ces 59 sujets ; il y a des mesures que j'ai prises seulement sur 14 intelligents et 18 moins intelligents.

Les écoles primaires de Paris qui m'ont fourni des sujets sont au nombre de 4, et on a demandé aux directeurs de nous choisir tout ce qu'ils avaient de plus intelligent et de moins intelligent comme enfants de 11 à 13 ans ; il suffit donc de savoir quel est le nombre total d'enfants de cet âge qui fréquente leur école pour se rendre compte de la sévérité de la sélection qui a été faite. Le nombre total des élèves étant de 420, il a été choisi, 1 intelligent sur 16, et 1 inintelligent sur 12,7.

La taille est un peu plus grande chez les intelligents : ils ont $1^{m},401$, tandis que les inintelligents n'ont que $1^{m},378$.

Notre tableau XVII donne les moyennes des différentes mesures prises chez ces enfants. Ces moyennes montrent surtout, et c'est là le fait essentiel, que les différences de mesures entre les sujets intelligents et les sujets moins intelligents sont extrêmement petites, et ce résultat a même quelque chose de décevant ; de plus, même dans ces conditions, la supériorité des intelligents est loin de s'accuser pour toutes les mesures ; ils sont supérieurs pour le diamètre vertical, pour la circonférence horizontale totale de la tête, pour la demi-circonférence antérieure, pour le diamètre frontal minimum ; mais, en revanche,

TABLEAU XVII. — MOYENNES DES MESURES CÉPHALIQUES PRISES CHEZ DES ENFANTS INTELLIGENTS ET ININTELLIGENTS DES ÉCOLES PRIMAIRES DE PARIS (JUILLET 1900)

MESURES	INTELLIGENTS				ININTELLIGENTS				DIFFÉRENCE		
	MOYENNE	MAXIMUM	MINIMUM	NOMBRE des SUJETS	MOYENNE	MAXIMUM	MINIMUM	NOMBRE des SUJETS	des MOYENNES	des MAXIMUMS	des MINIMUMS
Diamètre antéro-postérieur maximum	179,7	188	173	14	182,7	192	173	18	+ 3	+ 0,4	0
Diamètre transversal maximum	146,4	155	140	14	147,5	157	138	18	+ 1,1	+ 0,2	— 0,2
Diamètre vertical	124,8	135	114	26	125,1	135	115	33	+ 0,3	0	+ 1
Diamètre frontal minimum	103,88	120	95	26	102,78	112	95	33	— 1,1	— 0,8	0
Circonférence horizontale totale de la tête	54,88	57,35	53,05	26	54,51	57,35	52	33	— 0,37	0	— 0,1
Demi-circonférence antérieure de la tête	26,47	28,55	24,50	25	25,96	29,25	24,50	33	— 0,51	+ 0,70	0
Circonférence transversale de la tête	35,12	37,75	32,65	24	35,30	38,75	32,65		+ 0,18	+ 1,0	0
Taille	1m,401				1m,378						

ils sont inférieurs en ce qui concerne le diamètre antéro-postérieur et le transversal et la circonférence vertico-transversale de la tête. Je n'insiste point sur ces différences, parce qu'elles n'ont rien de constant; ou plutôt, la vérité est que des recherches ultérieures, faites sur une plus grande échelle, m'ont montré que telle mesure n'est supérieure chez les intelligents que si le nombre de sujets atteint 50. Je n'insiste donc pas sur ces résultats préliminaires; le seul enseignement qu'ils nous donnent et qui est à retenir, c'est que les différences de mesure des intelligents et inintelligents, dans les conditions où nous les avons choisis, sont de l'*ordre du millimètre.*

La sériation des mesures est plus intéressante.

Le tableau XVIII contient la sériation détaillée des 6 mesures que j'ai prises à Paris. Ce tableau nous montre que les mesures extrêmes, les plus grandes comme les plus petites, sont plus nombreuses dans le groupe inintelligent : ce groupe est donc moins homogène que le groupe intelligent; il a plus de mesures excentriques; il renferme plus d'enfants à grosses têtes et aussi plus d'enfants à petites têtes.

Cette conclusion peut être mise en lumière grâce au calcul suivant : il consiste à compter combien il y a de mesures d'une série située en dehors du maximum de l'autre série ou de son minimum ; exemple : pour le diamètre antéro-postérieur, le maximum des intelligents est à 188; les inintelligents ont, en dehors de ce maximum, 4 mesures, 3 de 191 et 1 de 192. En généralisant ce procédé de calcul, on trouve que les inintelligents ont 7 mesures plus petites que le minimum des intelligents et 12 mesures plus grandes que leur maximum, tandis que les intelligents ont 2 mesures seulement plus petites que le minimum des inintelligents et 1 mesure plus grande que leur maximum. Voici un autre calcul dont je me suis avisé, qui est aussi arbitraire que le précédent, mais qui donne exactement le même résultat : j'ai disposé, dans le tableau XVIII, toutes les mesures de manière que leur milieu coïncidât sur la même ligne horizontale, bien que la longueur des séries soit différente, bien que la série de la circonférence transversale, par exemple, soit plus longue que la série de la circonférence horizontale de la tête; puis, j'ai divisé la série de la circonférence transversale en 4 parties égales, et j'ai étendu cette division aux autres séries, qui, toutes, sont ainsi divisées en 4 parties ; on comprend que, pour ces dernières, qui sont plus courtes, les 4 parties ne sont pas égales, les 2 extrêmes sont un peu

TABLEAU XVIII. — SÉRIATION DES MESURES CÉPHALIQUES PRISES SUR DES ÉLÈVES INTELLIGENTS ET ININTELLIGENTS DES ÉCOLES PRIMAIRES DE PARIS (JUILLET 1900)

DIAMÈTRE ANTÉRO-POSTÉRIEUR			DIAMÈTRE TRANSVERSAL			DIAMÈTRE VERTICAL			DIAMÈTRE FRONTAL			CIRCONFÉRENCE HORIZONTALE TOTALE			CIRCONFÉRENCE HORIZONTALE ANTÉRIEURE			CIRCONFÉRENCE TRANSVERSALE			Intelligents	Inintelligents
Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.	Mesures	Intel.	Inint.		
																		32,50	1	1		
																		32,75				
																		33				
169	1		137			114	1					52		1	24,50	1	4	33,25			14	23
172			138		1	115		1	95	1	2	52,25			24,75			33,50	2	4		
173	1	1	139			116		1	96	1	1	52,50		2	25		1	33,75		1		
174			140	1		117			97			52,75			25,25	1	1	34	3	1		
175	2		141			118	1		98	1	1	53	4	3	25,50	5	4	34,25	1	2		
176		1	142	1	2	119		1	99		2	53,25	1	2	25,75		1	34,50	4	3		
177	2	1	143	3	1	120	3	1	100	2	4	53,50	5	3	26	6	8	34,75				
178		2	144	2	1	121		3	101	1	1	53,75		1	26,25	2	3	35	5	2	81	96
179	1		145			122	3	3	102	3	4	54	1	4	26,50	1	2	35,25	1			
180			146		4	123	4	1	103	4	3	54,25	2	1	26,75	1	2	35,50	5	11		
181		1	147	1	2	124	1	5	104	2	3	54,50	1	3	27	3	2	35,75				
182	1	2	148	2	1	125	4	3	105	8	5	54,75	1	1	27,25	1	1	36	1	1		
183		2	149	1		126	1	2	106	1	2	55	2	2	27,50	1		36,25	1			
184	1		150			127		2	107	1	1	55,25	2	1	27,75	1		36,50	1	2		
185	1		151		1	128	3	2	108		2	55,50	3	1	28	2	1	36,75			56	52
186	2		152	2	2	129		2	109			55,75	1		28,25	1		37				
187		2	153		1	130	3	1	110	1	1	56	1		28,50	1		37,25				
188	1		154			131	1		111			56,25		3	28,75		4	37,50		1		
189			155	1		132	2	4	112	1	1	56,50	1	1	29			37,75	1	1		
190			156		1	133			...			56,75	1	2	29,25		1	38				
191		3	157		1	134			120	1		57	2		29,50			38,25			15	27
192		1	158			135	1	1				57,25	1	1				38,50				
																		38,75	1	1		
																		39				

plus petites que les moyennes; mais peu importe. Or, en ajoutant ensemble, dans un même total, les mesures des séries intelligentes et celles des séries inintelligentes, on trouve dans la portion des petites mesures 14 sujets intelligents et 23 sujets inintelligents; les inintelligents sont donc en majorité; de même, dans la portion des grandes mesures, il y a 15 intelligents et 27 inintelligents; ces derniers ont encore la majorité. Il convient de remarquer que le nombre total des intelligents étant un peu moindre que celui des inintelligents (il y a environ 8,3 mesures prises sur des intelligents pour 10 mesures prises sur les inintelligents), on devrait trouver, pour les petites mesures comme pour les grandes, si les deux catégories de sujets étaient sur un pied d'égalité, un nombre d'inintelligents toujours un peu supérieur; pour 15 intelligents, par exemple, on devrait trouver 17 à 18 inintelligents; on voit que la proportion est tout autre. Ainsi, il est bien évident que, pour ce qui concerne les fortes mesures comme pour les petites mesures, elles se rencontrent plus souvent chez les inintelligents.

Cette conclusion est, je crois, un peu inattendue. On se laisse, d'ordinaire, aller à penser que le volume de la tête étant en relation avec l'intelligence, plus l'intelligence sera grande, plus le volume sera grand; conception naïve et vraiment un peu grossière, car il ne semble pas que les hommes de génie, sauf quelques rares exceptions, comme Cuvier, aient eu des têtes d'un volume extraordinaire. D'après les mesures précédentes, qui, du reste, ne donnent qu'un aperçu de la question, la vérité semblerait être que la meilleure intelligence est logée dans une tête dont les mesures se rapprochent de la moyenne. Cependant, avant d'admettre cette conclusion, n'oublions pas qu'elle n'est valable que pour un ensemble d'individus; c'est une vérité de groupe; et, de plus, elle s'appuie en définitive sur des différences assez légères.

Je n'insiste pas davantage sur ces recherches préliminaires; en calculant les résultats, je ne m'aperçus pas, tout d'abord, que les mensurés étaient en nombre insuffisant; pendant les vacances d'août, j'employai mes loisirs à étudier ces chiffres, et le hasard me mit sur la voie d'une formule empirique, consistant à grouper certaines mesures et à en retrancher d'autres, formule qui me permettait de distinguer, par leurs mesures, 2 enfants sur 3, et de reconnaître, avec cette probabilité, si l'enfant était du groupe intelligent ou du groupe inintelligent. Cette formule s'appliquait exactement à 33 élèves, les seuls sur les-

quels j'avais pris l'ensemble des mesures. Je crus un moment avoir trouvé un résultat intéressant ; c'est ce qui me décida à reprendre les recherches en Seine-et-Marne et à les étendre sur une plus grande échelle. Les résultats nouveaux détruisirent complètement ma théorie, et c'est pour cette raison que je crois inutile d'exposer une théorie fausse. Ce mécompte me donna la conviction que toute théorie céphalométrique doit reposer sur un grand nombre de mensurations ; ce n'est que plus tard que j'appris, en outre, que les recherches céphalométriques doivent être faites sur des sujets plus sévèrement sélectionnés.

Alfred Binet.

XVII

RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES DE CÉPHALOMÉTRIE SUR 100 ENFANTS D'INTELLIGENCE INÉGALE, CHOISIS DANS LES ÉCOLES PRIMAIRES DU DÉPARTEMENT DE SEINE-ET-MARNE.

Cette seconde série de mesures ayant été faite sur 100 enfants, je vais en donner un exposé détaillé. Je parlerai d'abord de l'âge des enfants et de leur taille, et de leur force musculaire.

Age. — Il était important que l'âge des enfants des 2 groupes fût à peu près le même; sans cela, les 2 groupes auraient cessé d'être comparables. Supposant que les différences intellectuelles sont d'autant plus apparentes dans la mensuration de la tête que l'enfant est plus âgé — c'était, du reste, l'opinion de Broca [1] — et étant obligé de me borner à des recherches dans un milieu scolaire que les enfants quittent de bonne heure, j'aurais dû ne choisir que des enfants de 13 à 14 ans, puisque les enfants de cet âge sont les plus âgés des écoles primaires élémentaires; mais, d'autre part, ces vétérans ne sont pas les plus intelligents, loin de là, quelques-uns sont des retardataires et des arriérés; le plus grand nombre sont des élèves moyens, qui veulent rester à l'école jusqu'à ce qu'ils aient obtenu leur certificat d'études; les élèves d'élite quittent l'école plus tôt, surtout si celle-ci n'a pas une classe de redoublants; ils se retrouvent soit au lycée, soit dans une école primaire supérieure. J'ai donc cru nécessaire, pour faire entrer dans mes groupes des enfants intelligents, d'abaisser l'âge d'admission, et je l'ai fixé entre 11 et 13 ans; je n'ai pas été absolument rigoureux : il y a eu, chez les intelligents, 10 enfants dont l'âge est compris entre 10 et 11 ans, mais plus rapproché de 11 que de 10; il y a eu, parmi les inintelligents, seulement 5 enfants dans ce cas.

1. Vitali a montré récemment que c'est surtout entre 13 et 16 ans que le front se développe en largeur. Voir l'analyse dans l'*Année Psych.* V, p. 291.

La fixation de l'âge se faisait de la manière suivante : j'ai pris les dates de naissance des enfants et j'ai calculé l'âge qu'ils avaient le 1er octobre 1900, car c'est autour de cette date que j'ai pris mes mesures, du 23 septembre au 16 octobre. L'âge moyen est peu différent dans les 2 catégories ; nous trouvons :

Elèves intelligents	11 ans, 8 mois
Elèves inintelligents	11 ans, 10 mois

Ce sont des nombres ronds ; si on tient compte des fractions, la différence est un peu plus grande ; on a, pour les intelligents, un âge moyen de 140 mois 2 dixièmes ; et pour les inintelligents, 142 mois 7 dixièmes.

Cette différence de 2 mois, si petite qu'elle soit, est donc en faveur des inintelligents, et, comme une supériorité d'âge, à cette époque de la vie, doit entraîner nécessairement une augmentation du volume de la tête, cette cause d'erreur que nous signalons ne peut aller qu'à l'encontre de notre idée préconçue, à savoir que les enfants intelligents ont la tête la plus forte.

Taille. — La taille a été prise très simplement avec un ruban métrique fixé au mur (et contrôlé d'avance) et une équerre, sans déduction de la hauteur des talons [1]. La taille moyenne est un peu plus forte chez les inintelligents : la différence est de 1 centimètre en leur faveur.

Taille des intelligents	138,43
Taille des inintelligents	139,43

Pour plus de détails, je renvoie au tableau général.

La différence d'âge de 2 mois de ces 2 groupes explique en partie, ce me semble, cette différence de taille, car celle-ci croît de 5 centimètres environ en un an, entre 11 et 12 ans [2] ; cela fait un demi-centimètre en deux mois ; il ne peut donc résulter de ce qui précède qu'une indication bien vague, et aussi très problématique, car les variations de taille sont énormes.

1. Voir Simon, *Recherches anthropométriques* (*Année psychol.*, V, p. 229).

2. La hauteur des talons est en moyenne de 1cm,5 ; on obtient sensiblement la même mesure en faisant déchausser l'enfant et en mesurant la hauteur de son talon ; il faut cependant remarquer que, lorsque le talon est garni de gros clous, sa hauteur augmente d'environ 3 à 5 millimètres.

En faisant la sériation des tailles, on obtient le tableau suivant :

	Intelligents	Inintelligents
Au-dessous de 1m,31	9	4
De 1m,31 à 1m,35	12	12
De 1m,36 à 1m,40	8	12
De 1m,41 à 1m,45	12	14
De 1m,46 à 1m,50	6	5
De 1m,51 et au dessus	3	3

Ce tableau de sériation confirme les moyennes précédentes; il montre que, spécialement pour les plus petites tailles, il y a un plus grand nombre d'enfants intelligents. Ce fait confirme une remarque qui m'a été faite par un directeur d'école; il arrive parfois, me disait-il, que les premiers des classes sont des enfants petits et chétifs; mais, tout en notant cette observation, je déclare formellement que la question très importante du développement physique dans ses rapports avec le développement intellectuel ne peut pas être traitée incidemment, comme je le fais ici.

J'ai fait (tableaux XIX et XX) les moyennes d'un certain nombre de dimensions de la tête, en rapport avec les 6 divisions de taille que je viens de donner. Voici les résultats de ces calculs :

Tableau XIX. — Relation de la taille et des mesures céphaliques (intelligents)

Taille des sujets	Mesures					
	Nombre des sujets	Diamètre antéro-post.	Diamètre transversal	Diamètre frontal	Diamètre vertical	Diamètre bigoniaque
— à 1m,31.	9	178	145,8	99,4	122,3	88,7
De 1m,31 à 1m,35.	12	179,5	148	104	124,5	90,9
De 1m,36 à 1m,40.	8	177,6	145,3	101,6	122,8	89,6
De 1m,41 à 1m,45.	12	180,2	147,3	104,5	123,5	93,5
De 1m,46 à 1m,50.	6	180,3	150,1	104,3	126,5	95
De 1m,51 à —	3	185	156	108,6	125,3	102

Tableau XX. — Relation de la taille et des mesures céphaliques (inintelligents)

Taille des sujets	Mesures					
	Nombre des sujets	Diamètre antéro-post.	Diamètre transversal	Diamètre frontal	Diamètre vertical	Diamètre bigoniaque
— à $1^m,31$.	4	177,5	142,7	101	122,7	88,5
De $1^m,31$ à $1^m,35$	12	176	145,1	101,75	124,6	88,4
De $1^m,36$ à $1^m,40$.	12	179,3	147,5	102,5	125,1	90,5
De $1^m,41$ à $1^m,45$.	14	180,6	147	103,5	125,1	91,7
De $1^m,46$ à $1^m,50$.	5	183,2	152,5	104,6	125	96,6
De $1^m,51$ à —	3	178,6	144,6	100	124	90,6

Les chiffres de ces tableaux sont trop irréguliers pour permettre de donner une relation entre les différences de taille et les différences de dimensions de la tête ; il sera suffisant de constater que cette relation existe certainement, même pour enfants d'âge identique.

Force musculaire. — Je la prends avec le dynamomètre de Colin ; le sujet, debout, presse successivement de la main droite et de la main gauche, après que je lui ai montré par l'exemple comment on doit se servir de l'instrument. A Paris, j'avais demandé aux élèves une série de 10 pressions ; en province, je n'ai fait serrer l'instrument qu'une seule fois pour chaque main. Les chiffres de pression ont varié, pour la main droite des intelligents, entre un maximum de 28 et un minimum de 11 ; ce seul écart nous prouve que les moyennes ne sauraient être bien représentatives. Les inintelligents ont eu en moyenne un peu moins de force que les intelligents, mais la différence est extrêmement petite :

FORCE MUSCULAIRE

	Main gauche	Main droite
Intelligents	17,5	17,4
Inintelligents	16,5	16,3

Couleurs des yeux et des cheveux. — Je me suis servi, pour cette détermination, de la méthode et des échantillons de Topinard. Voici les résultats :

	Intelligents	Inintelligents
Yeux clairs	18	21
Yeux moyens	13	12
Yeux foncés	16	10

Le nombre des yeux clairs serait plus grand chez les inintelligents et le nombre des yeux foncés chez les intelligents

	Intelligents	Inintelligents
Cheveux clairs	17	11
Cheveux moyens	11	24
Cheveux foncés	12	8

Les inintelligents auraient un plus grand nombre de cheveux de nuance moyenne. Je donne ces résultats pour être complet. Ils ne me paraissent nullement significatifs.

Aspect extérieur de la tête. — Ce qui m'a frappé en examinant les enfants d'écoles soumis à mes études, c'est que la conformation de la tête est sensiblement la même dans le groupe des intelligents et dans le groupe des inintelligents. Je ne puis pas me dispenser de consigner ici ce qui n'est pour moi qu'une impression, et je sais tout ce qu'on peut objecter contre la portée d'une remarque aussi vague. Je crois cependant que la remarque est importante. Les anomalies et déformations craniennes accentuées sont une véritable exception dans les écoles primaires. Je n'ai eu à noter sur les 60 enfants que j'ai examinés et mensurés dans les écoles de Paris que 2 ou 3 enfants ayant présenté quelque anomalie méritant d'être relevée ; l'un d'eux, nettement microcéphale, a une circonférence horizontale totale de $47^{cm},40$ C'est une circonférence extrêmement petite, et rare même chez les enfants arriérés des hospices. Son âge est de 10 ans, sa taille de $1^{m},30$; voici

d'autres mesures de sa tête : circonférence verticale, $30^{cm},60$; hauteur de la face, 142. Cet enfant est peu intelligent, il est doux, il a un bon caractère ; il est dans les derniers de sa classe, mais il n'est pas absolument inintelligent ; j'ai appris dernièrement qu'il se développe un peu, intellectuellement. 2 autres élèves appartenant à une école de Paris qui se recrute surtout dans la population ouvrière pauvre présentent des anomalies ; l'un a une tête présentant une asymétrie prononcée, que je regrette de n'avoir pas mesurée ; un autre a de l'acrocéphalie. Son diamètre vertical est de 135 et sa circonférence verticale de 38,75 ; ces chiffres n'ont rien d'exagéré ; cependant, le médecin de l'école lui a donné la note : acrocéphalie, et il paraît réellement un peu acrocéphale.

Après avoir mensuré une tête j'ai eu chaque fois le soin de noter par écrit toutes les particularités, qui m'avaient frappé. Voici ces particularités ; je vais les décrire en termes généraux, et j'indiquerai pour chacune d'elles quelle fréquence elle présente chez les intelligents et les inintelligents. Je réunis dans cette description générale les observations que j'ai faites en province avec celles que j'ai faites à Paris.

Le front est souvent bombé chez les enfants de 11 à 13 ans ; il présente deux petites bosses frontales bien distinctes ; il est souvent droit, parfois fuyant, parfois aussi proéminent ; et il peut être fuyant en même temps que bombé. En général, les cheveux sont plantés bas, et souvent même ils envahissent sur le haut et latéralement une partie du front, et la ligne de démarcation manque de netteté ; c'est tout à fait exceptionnellement qu'on rencontre des enfants dont les tempes sont découvertes. Aucun de ces caractères n'est spécial à un des deux groupes d'élèves et ne se rencontre plus fréquemment dans l'un de ces groupes que dans l'autre.

On rencontre des sujets chez lesquels le front est très développé par rapport à la face et au reste du crâne, d'autres cas, au contraire, où il est très réduit par rapport à la face et à la boîte crânienne. En regardant le sujet de face, on se rend compte de suite si le développement du front par rapport aux zygômes et à la mâchoire est normal ou exceptionnel ; en regardant la tête par le haut, par ce que les anatomistes ont appelé la *norma verticalis*, on voit de suite si le front est réduit par rapport au diamètre transversal. Chez 3 enfants du groupe inintelligent, j'ai noté — avant de savoir qu'ils étaient inintelligents — que le front est peu développé par rapport à la face ; mais j'ai fait

la même remarque chez 3 intelligents. Le prognathisme sous-nasal, assez accentué pour se révéler à l'observation directe, a la même fréquence dans les 2 groupes; je ne l'ai, du reste, noté que bien rarement, 3 fois chez des inintelligents et 2 fois chez des intelligents.

Il est un autre caractère du front auquel j'ai cru, un moment, qu'il fallait attacher de l'importance. Certains fronts sont rétrécis horizontalement sur la ligne médiane comme si on les avait serrés avec un lien circulaire; les arcades sourcilières sont saillantes, cela va sans dire, et la partie supérieure du front est saillante aussi. J'ai rencontré cette disposition 6 fois chez les inintelligents et 4 fois chez les intelligents. Il n'y a donc rien à en retenir.

J'ai signalé plus haut que, pour certaines têtes, on ne peut pas mesurer facilement la hauteur verticale du crâne, l'équerre se trouvant à une certaine distance du tragus; j'avais cru aussi que ce caractère est spécial aux inintelligents, mais il n'en est rien; je le note chez 10 inintelligents et chez 7 intelligents.

Les autres anomalies sont trop insignifiantes pour que je juge nécessaire d'insister.

Je signalerai, en passant, que les mesures donnent le plus souvent raison à l'impression qu'on éprouve devant une forme de tête; bien que je n'aie pas poursuivi cette étude méthodiquement, je puis fournir quelques exemples de ces confirmations par les chiffres.

Ad... (n° 27 des intelligents) reçoit la note suivante, quand je le mesure : « tête rétrécie en avant ». Et, en effet, l'indice fronto-transversal est de 64,4; c'est l'indice le plus faible que je rencontre dans le groupe des intelligents. Je note encore pour lui : « grande distance entre le nez et la bouche ». Malheureusement, cette distance ne fait pas partie du système de mesures que j'ai adoptées; mais il a, comme distance sous-naso-mentonnière, 68, et c'est une des plus grandes mesures pour les intelligents.

Granj... reçoit la note : « face large »; or, son diamètre bizygomatique est de 130, ce qui est un grand diamètre.

Davoi... a le front bombé et fuyant; or, son diamètre métopique n'est pas plus grand que son diamètre antéro-postérieur.

Aub... (42) paraît avoir un grand front et une face petite; or, l'indice exprimant le rapport entre la hauteur du front et la distance naso-mentonnière est de 81,3; il compte parmi les indices élevés.

Jol... (50 des intelligents) a le front fuyant; or, chez lui, le métopique est plus petit que l'antéro-postérieur; de plus, il a le front bien développé par rapport à la face, et, en effet, son indice (rapport entre le diamètre frontal et le diamètre bigoniaque) est assez élevé, de 92,7.

Guillem... (3, intelligent), qui a le profil droit, a le diamètre métopique plus petit que l'antéro-postérieur.

Guign... (23, inintelligent) me frappe par son rétrécissement de la tête en avant, quand on regarde la tête par la *norma verticalis;* or, chez lui, le rapport entre la circonférence antérieure et la circonférence totale a un indice (45,7) qui est le plus faible de tous; son rapport entre le diamètre frontal et le diamètre transversal a un indice (65,6) qui est aussi extrêmement faible.

Ainsi, nous pouvons conclure que l'œil saisit assez facilement les exagérations de dimension céphalique et les corrélations de dimension qui sont directement mensurées par les instruments de l'anthropomètre; et, si l'inspection par la vue des têtes de mes sujets ne m'a pas permis de distinguer entre eux des caractères céphaliques importants et nombreux, c'est que réellement les différences mesurables qu'ils présentent ne sont pas grandes. Nous nous en rendrons compte plus loin, en étudiant les chiffres. Les résultats précédents permettent de comprendre que certains auteurs, qui ne manquent point d'autorité, se soient contentés de faire une étude *de visu* de la conformation de la tête vivante. Cette méthode, que nous n'approuvons absolument pas, n'est peut-être pas aussi ridicule qu'elle le paraît.

Je publie ci-après la photographie en groupe de 14 enfants que j'ai mensurés dans une école de Seine-et-Marne ; ces enfants sont tous ceux que j'ai mesurés dans cette école ; ils appartiennent aux deux catégories que nous avons distinguées, et ils sont tous âgés de 11 à 13 ans ; ils sont rangés arbitrairement, dans le groupe, par ordre alphabétique. En examinant ces 14 physionomies, le lecteur se rendra compte du genre de différences individuelles que j'ai trouvées dans mes sujets; je l'invite à chercher à deviner quels sont, dans le groupe, les sujets les plus intelligents; son jugement sera facilité par les comparaisons qu'il peut faire entre plusieurs physionomies, et rendu plus difficile, en même temps, par l'immobilité de chaque tête et son expression souvent conventionnelle ; le vivant est sans contredit plus suggestif que le portrait photographique. En numérotant les élèves de gauche à droite, et en commençant

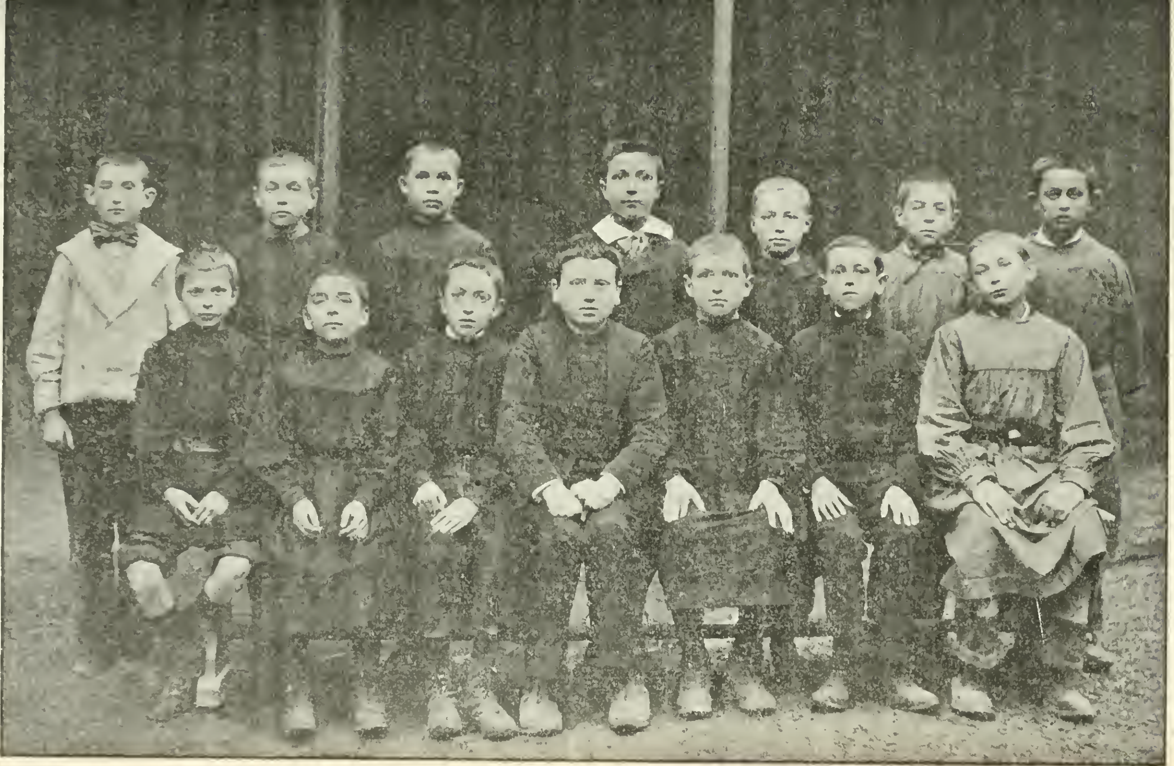


Fig. 1. — Groupe d'enfants d'école primaire, choisis pour la mensuration de la tête.

par le rang des enfants assis, on trouve comme appartenant à la première catégorie le 2e, le 4e et le 5e du premier rang; ensuite, le 1er, le 2e, le 3e, le 4e et le 5e du second rang; tous les autres appartiennent à la seconde catégorie.

Sévérité de la sélection. — La sélection des élèves, pour ces expériences, a été un peu moins sévère qu'à Paris. D'après mes calculs, elle n'a guère été que de $\frac{1}{6,5}$ pour les inintelligents et de $\frac{1}{4,5}$ pour les intelligents.

MESURES CÉPHALIQUES

1° SÉRIATION

Ainsi que nous l'avons vu dans notre précédent travail, il y a une différence entre la sériation des intelligents et celle des inintelligents. Cette différence n'est pas très apparente, il faut la dégager par l'étude et le calcul, car elle résulte de l'accumulation de très petits effets. Elle consiste en ce que les mesures des intelligents sont plus voisines des moyennes que celles des inintelligents; elles sont plus concentrées. Ce caractère se manifeste dans un double fait: les maxima et les minima des intelligents sont plus rapprochés de la valeur moyenne que pour les inintelligents; et, en outre, à la valeur moyenne correspond un plus grand nombre de sujets. J'ai souligné dans le XIIIe tableau de la sériation le chiffre qui correspond au nombre le plus élevé de sujets; c'est, par exemple, 16 pour les inintelligents, dans le diamètre antéro-postérieur; ce qui veut dire que 16 sujets ont une mesure de ce diamètre comprise entre 176 et 180 centimètres. Cette mesure est celle qui se réalise le plus fréquemment chez les inintelligents; ce n'est ni la mesure moyenne, ni la mesure médiane, c'est la mesure la plus fréquente. En faisant l'addition de tous les nombres de sujets qui correspondent à cette mesure la plus fréquente, pour toutes les mesures de la tête, on trouve, pour les inintelligents 606 cas, et, pour les intelligents, il y a 634 cas, soit un nombre un peu plus fort. De même, le nombre de cas correspondant à toutes les mesures minima est de 61 pour les inintelligents et de 47 pour les intelligents; pour les mesures

maxima, ces nombres sont de 58 pour les inintelligents et de 51 pour les intelligents. Les différences, comme je l'avais dit, ne sont pas très grandes, mais elles sont toutes dans le même sens, et conduisent à cette conclusion que les intelligents ont un plus grand nombre de mesures de valeur moyenne, tandis que les inintelligents ont un plus grand nombre de mesures de valeur extrême, minima et maxima. Cette observation est absolument d'accord avec celle que nous avons faite dans nos premières recherches parisiennes.

En outre, certaines mesures de la tête, certaines formes, par conséquent, sont plus que d'autres en relation avec le développement de l'intelligence. Cette idée n'est pas entièrement nouvelle, elle était familière à Broca et à beaucoup d'autres anthropologistes qui ont insisté sur le développement relatif du crâne antérieur et du crâne postérieur; Broca[1], qui a fait un parallèle entre les mesures céphaliques de 20 infirmiers et de 20 internes en médecine, a montré que la supériorité de développement cranien de ces derniers tient surtout au développement des parties antérieures du crâne, et, plus récemment, Ferri a publié des chiffres qui mettent ce même fait en évidence[2].

La méthode de la sériation ne permet pas toujours de voir clairement si une mesure est plus grande, en moyenne, dans un groupe d'individus que dans un autre groupe. Cependant, en étudiant avec soin les chiffres, et en les mettant sous la forme de graphiques, je suis arrivé à quelques conclusions, que chacun, d'ailleurs, peut vérifier :

1° Les mesures suivantes sont plus grandes chez les intelligents :

Diamètre transversal maximum; il est nettement supérieur chez les intelligents ;

Diamètre temporal;

Diamètre antéro-postérieur; il est un peu supérieur chez les intelligents, et leur série est plus condensée;

Diamètre frontal minimum; série intelligente plus condensée et valeur maxima située plus haut;

Diamètre orbitaire ;

Diamètre biauriculaire; l'ensemble de la série intelligente plus élevé;

1. Voir *Année Psychologique*, V, 245.
2. H. Ferri, *l'Omicidio-Suicidio*. Voir *Année psychologique*, V, 245.

Diamètre gonio-mentonnier;

Rayon auriculo-frontal (?);

Circonférence horizontale totale (?);

Circonférence de la base; le maximum de la série intelligente est plus grand;

Circonférence horizontale antérieure (?)[1].

2° Il y a des mesures qui sont en moyenne de même valeur chez les deux groupes de sujets :

Diamètre bigoniaque ;

Diamètre jugal;

Rayon auriculo-nasal (?);

Hauteur du front;

Distance ophryo-sous-nasale; celle-ci présente une particularité curieuse : la série intelligente est beaucoup plus condensée que la série inintelligente. Il en est de même pour la distance sous-naso-mentonnière.

3° Il y a des mesures qui sont en moyenne plus fortes chez les inintelligents :

Diamètre métopique antéro-postérieur (?);

Diamètre vertical; la série intelligente a son maximum plus petit que celui des inintelligents;

Rayon auriculo-mentonnier (?);

Circonférence transversale;

Circonférence ophryo-bregmatique;

Distance sous-naso-mentonnière.

2° MOYENNES

Les tableaux XXII et XXIII contiennent les chiffres individuels[2] et le tableau XXIV contient les moyennes de toutes les mesures, et, en outre, des moyennes partielles de 10 élèves; chaque groupe est composé de 50 sujets; nous avons donc subdivisé chaque groupe en 5 sous-groupes de 10 sujets et nous avons calculé séparément les moyennes de ces sous-groupes. L'utilité de ces moyennes partielles me paraît être de montrer si la moyenne générale présente quelque cons-

1. On remarquera que la circonférence horizontale antérieure, déterminée avec l'équerre flexible de Broca, avantage moins les intelligents que la même circonférence déterminée au jugé sur le ruban métrique.

2. Sauf pour les circonférences, tous les chiffres de ces deux tableaux expriment des millimètres.

...I.	DAVOI.	BONDO.	DEVEU.	TOLL.	*JOLL.*
...emb. ...9	2 décembre 1889	13 décembre 1888	25 mars 1888	16 novemb. 1889	5 janvier 1889
...75	135,5	135,[illegible]	146,25	135	151,50
...15	15,13	16, 18	23,24	18,12	21
	182	175	178	180	186
	182	176	178	182	185
	148	149	152	150	154

TABLEAU XXII. — ENFANTS INTELLIGENTS

(MESURES EN SEINE-ET-MARNE, EN SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1900)

NOMS / DATE DE NAISSANCE	[illegible]	BOUS[illegible]	[illegible]
Taille	141	142,5	127,5
Force musculaire	26,2	20,20	[illegible]
Diamètre antéro-postérieur	190	176	184
— métopique	193	176	182
— transversal	[illegible]	150	[illegible]
— temporal	[illegible]	140	142
— frontal	110	104	100
— [illegible]	[illegible]	106	106
— [illegible]	140	121	[illegible]
— bizygomatique	140	119	123
— jugal	92	88	86
— bigoniaque	100	89	80
— gonio-mentonnier	75	[illegible]	66
Hauteur du front	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Distance ophryo-sous-nasale	63	51	66
— sous-nasale-mentonnière	68	49	68
Largeur du nez	40	[illegible]	44
— de la bouche	50	47	47
Longueur de l'oreille	60	68	48
Largeur de l'oreille	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Rayon auriculo-[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
— [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
— frontal	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Diamètre [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Circonférence horizontale	[illegible]	[illegible]	[illegible]

TABLEAU XXIII. — ENFANTS ININTELLIGENTS

(MESURES EN SEINE-ET-MARNE, EN SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1900)

NOMS / DATE DE NAISSANCE	[illegible]
Taille	[illegible]
Force musculaire	[illegible]
Diamètre antéro-postérieur	[illegible]
Hauteur du front	[illegible]
Distance ophryo-sous-nasale	[illegible]
Largeur du nez	[illegible]
Longueur de l'oreille	[illegible]
Largeur de l'oreille	[illegible]
Rayon auriculo-[illegible]	[illegible]
Diamètre [illegible]	[illegible]
Circonférence [illegible]	[illegible]

tance. Exemple : pour une mesure quelconque, la moyenne générale montre une supériorité des intelligents sur les inintelligents ; il reste à savoir si cette supériorité est factice, si elle résulte de quelques sujets spéciaux, ou bien si elle s'étend à tout l'ensemble des sujets ; l'inspection des moyennes des sous-groupes lève le doute, et prouvera, par exemple, que 3 moyennes partielles des intelligents sont supérieures à la moyenne générale des inintelligents et que les 2 autres sont inférieures.

Nos chiffres indiquent (tableau XXIV) que certaines mesures sont plus fortes chez les intelligents ; certaines autres sont plus faibles chez les inintelligents ; d'autres enfin, sont à peu près égales. Nous arrivons donc, par la moyenne, au même résultat que par la sériation. La moyenne a, en outre, l'avantage de donner sous une forme très précise la différence de grandeur des mesures. Cette différence est généralement très faible. *Elle est de l'ordre du millimètre.* Le maximum qu'elle atteint est de $1^{mm},65$; elle reste souvent au-dessous du demi-millimètre. C'est exactement ce que nous avons constaté dans nos premières recherches parisiennes.

Nous avons fait la classification des mesures, d'après leurs moyennes, en 3 groupes (Voir tableau XXV) ; après le nom de chaque mesure est indiquée sa différence moyenne entre les intelligents et les inintelligents ; une seconde colonne indique, sous le titre d'exceptions, le nombre de fois que les moyennes partielles sont en contradiction avec la moyenne générale. Ainsi, le diamètre antéro-postérieur présente 3 exceptions ; ces 3 exceptions résultent de ce qu'une des moyennes partielles des intelligents a été inférieure à la moyenne totale des inintelligents, et de ce que 2 des moyennes partielles des inintelligents ont été supérieures à la moyenne totale des intelligents.

Comme nous avons calculé, pour chaque mesure, dix moyennes partielles, il en résulte que ce nombre de 3 exceptions doit être rapporté à 10. Lorsque le nombre d'exceptions est élevé de 4, ou même de 5 sur 10, il enlève beaucoup de sa valeur à la règle que la moyenne générale exprime. On observera que, constamment, pour toutes les mesures, il y a des exceptions ; il y a toujours au moins 1 exception sur 10 cas possibles. L'existence de ces exceptions est très instructive ; elle nous prouve, d'abord, que les différences que nous observons dans le volume de la tête des enfants intelligents et inintelligents ne sont point des certitudes, mais des probabilités. Elle nous montre, en outre,

Tableau XXI. — Sériation des mesures céphaliques pr
des écoles primaires de Seine

MESURES	INTELLIG.	ININTELLIG.	MESURES	INTELLIG.	ININTELLIG.	MESURES	INTELLIG.	INI
Diamètre antéro-postérieur			*Diamètre métopique*			*Diamètre ophryo-inia*		
161 à 165	0	1	161 à 165	»	»	151 à 155	0	
166 à 170	2	4	166 à 170	1	3	156 à 160	1	
171 à 175	8	9	171 à 175	8	8	161 à 165	10	
176 à 180	**19**	**16**	176 à 180	**18**	15	166 à 170	**17**	
181 à 185	14	14	181 à 185	**18**	**17**	171 à 175	10	
186 à 190	7	3	186 à 190	3	5	176 à 180	5	
191 à 195	»	3	191 à 195	2	2	181 à 185	1	
»	»	»	»	»	»	»	»	
Diamètre frontal minimum			*Diamètre orbitaire*			*Diamètre biauricula*		
86 à 90	0	1	96 à 100	2	4	106 à 110	2	
91 à 95	0	1	101 à 105	15	18	111 à 115	6	
96 à 100	15	**19**	106 à 110	**22**	**22**	116 à 120	**17**	
101 à 105	16	17	111 à 115	10	4	121 à 125	**17**	
106 à 110	**19**	11	116 à 120	1	2	126 à 130	6	
111 à 115	»	1	»	»	»	131 à 135	2	
Diamètre gonio-mentonnier			*Rayon auriculo-mentonnier*			*Rayon auriculo-na*		
61 à 65	1	3	106 à 110	2	4	91 à 95	0	
66 à 70	6	10	111 à 115	7	8	96 à 100	9	
71 à 75	18	15	116 à 120	**17**	13	101 à 105	14	
76 à 80	**21**	**17**	121 à 125	16	**16**	106 à 110	**20**	
81 à 85	4	3	126 à 130	7	7	111 à 115	7	
86 à 90	»	2	131 à 135	1	2	116 à 120	»	
Distance sous-naso-mentonnière			*Circonférence horizontale totale*			*Circonférence horizo de la base*		
51 à 55	0	2	50,05 à 51	2	2	49,05 à 50	2	
56 à 60	11	6	51,05 à 52	11	8	50,05 à 51	9	
61 à 65	**26**	**21**	52,05 à 53	9	**16**	51,05 à 52	11	
66 à 70	13	17	53,05 à 54	**18**	9	52,05 à 53	**15**	
71 à 75	»	4	54,05 à 55	4	11	53,05 à 54	9	
»	»	»	55,05 à 56	3	2	54,05 à 55	3	
»	»	»	56,05 à 57	2	2	55,05 à 56	1	
»	»	»	57,05 à 58	1	»	»	»	
Circonférence horizontale antérieure			*Circonférence horizontale antérieure* (équerre)			*Largeur du nez*		
23,05 à 24	4	2	20,05 à 21	3	3	21 à 25	2	
24,05 à 25	7	6	21,05 à 22	7	8	26 à 30	**29**	
25,05 à 26	**16**	**26**	22,05 à 23	10	8	31 à 35	19	
26,05 à 27	**16**	12	23,05 à 24	**13**	**13**	»	»	
27,05 à 28	8	4	24,05 à 25	5	5	»	»	
28,05 à 29	1	1	25,05 à 26	5	4	»	»	
»	»	»	26,05 à 27	1	»	»	»	

50 ÉLÈVES INTELLIGENTS ET 50 ÉLÈVES ININTELLIGENTS
RNE (SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1900)

SURES	INTELLIG.	ININTELLIG.	MESURES	INTELLIG.	ININTELLIG.	MESURES	INTELLIG.	ININTELLIG.
iamètre transversal maximum			*Diamètre temporal*			*Diamètre vertical*		
à 135	1	1	131 à 135	3	2	111 à 115	1	3
à 140	5	5	136 à 140	5	11	116 à 120	7	6
à 145	10	**17**	141 à 145	**18**	**17**	121 à 125	**26**	17
à 150	**20**	**17**	146 à 150	**18**	12	126 à 130	12	**21**
à 155	11	8	151 à 155	5	7	131 à 135	4	3
à 160	2	4	156 à 160	»	1	»	»	»
à 165	»	»	161 à 165	1	»	»	»	»
à 170	1	»	»	»	»	»	»	»
amètre bizygomatique			*Diamètre jugal*			*Diamètre bigoniaque*		
à 110	1	1	76 à 80	0	2	76 à 80	1	1
à 115	1	1	81 à 85	7	7	81 à 85	3	3
à 120	14	16	86 à 90	**26**	**26**	86 à 90	**21**	18
à 125	**18**	**20**	91 à 95	12	8	91 à 95	9	**22**
à 130	15	11	96 à 100	3	6	96 à 100	12	5
à 135	1	1	101 à 105	2	1	101 à 105	3	1
yon auriculo-frontal			*Hauteur du front*			*Distance ophryo-sous-nasale*		
5 à 100	5	4	31 à 35	2	0	46 à 50	1	1
à 105	**19**	**24**	36 à 40	6	10	51 à 56	9	16
5 à 110	**19**	16	41 à 45	**21**	**18**	56 à 60	**35**	**21**
à 115	7	5	46 à 50	14	11	61 à 65	4	11
5 à 120	1	1	51 à 55	6	9	66 à 70	1	1
»	»	»	56 à 60	1	2	»	»	»
conférence transversale			*Circonférence ophryo-bregmatique*			*Circonf. ophryo-iniaque*		
05 à 31	0	2	à 9	1	»	28,05 à 29	3	3
05 à 32	8	4	9,05 à 10	0	1	29,05 à 30	6	4
05 à 33	**23**	**16**	10,05 à 11	11	8	30,05 à 31	10	12
05 à 34	9	13	11,05 à 12	**24**	**19**	31,05 à 32	**16**	**17**
05 à 35	4	12	12,05 à 13	13	16	32,05 à 33	10	8
05 à 36	3	2	13,05 à 14	»	3	33,05 à 34	4	6
05 à 37	2	1	»	»	»	34,05 à 35	»	1
»	»	»	»	»	»	35,05 à 36	1	»
Largeur de la bouche			*Longueur de l'oreille*			*Largeur de l'oreille*		
6 à 40	3	2	46 à 50	0	3	26 à 30	4	5
1 à 45	**26**	**33**	51 à 55	9	15	31 à 35	**31**	**29**
6 à 50	16	14	56 à 60	**25**	**23**	36 à 40	11	12
1 à 55	2	1	61 à 65	10	5	41 à 45	1	1
»	»	»	66 à 70	3	1	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»

Tableau XXIV. — Moyenne des mesures céphaliq[ues]
des écoles primaires

NOMS DES MESURES	MOYENNES GÉNÉRAL[ES]	
	INTELLIGENTS	ININTELLI[GENTS]
Diamètre antéro-postérieur	179,56	178,
Diamètre métopique	179,94	179,
Diamètre transversal maximum	147,66	146,
Diamètre temporal maximum	145,16	144,
Diamètre vertical	123,92	124,
Diamètre frontal minimum	103,20	102,
Diamètre orbitaire	107,52	106,
Diamètre biauriculaire	120,66	119,
Circonférence horizontale totale	532,4	533,
Circonférence antérieure	259,2	259,
Circonférence transversale	334	335
Circonférence ophryo-bregmatique	118,08	119
Circonférence de la base	522,19	520
Diamètre bigoniaque	91,9	90
Distance gonio-mentonnière	75,32	74 [illegible]
Hauteur du front	45,36	45 [illegible]
Distance ophyro-sous-nasale	57,60	57 [illegible]
Distance sous-naso-mentonnière	63,16	63, [illegible]
Rayon auriculo-mentonnier	120,10	120, [illegible]
Rayon auriculo-sous-nasal	106,18	105 [illegible]
Rayon auriculo-frontal	105,84	105 [illegible]
Age (en mois)	140,2	142
Taille (en centimètres)	138,43	139 [illegible]
Force musculaire (main droite)	17,5	17
Force musculaire (main gauche)	16,5	16

DE 50 ÉLÈVES INTELLIGENTS ET DE 50 ÉLÈVES ININTELLIGENTS
MENTAIRES DE SEINE-ET-MARNE

MOYENNES PARTIELLES									
INTELLIGENTS					ININTELLIGENTS				
179,2	181,4	180,0	178,3	178,9	176,2	178,5	180,0	180,2	179,5
179,2	182,3	180,2	178,9	179,1	177,4	179,7	180,7	181,1	180,7
147,7	150,3	145,7	145,4	149,2	143,6	147,9	144,1	146,7	148,9
146,2	146,6	143,0	144,4	145,6	143,3	145,1	142,0	145,2	148,1
125,0	125,7	123,3	121,4	124,2	126,2	124,6	124,7	124,6	124,4
102,4	104,3	102,0	102,4	104,9	102,1	103,5	100,0	102,0	104,1
106,8	108,5	107,2	106,4	107,8	105,3	109,3	104,0	105,3	106,8
121,1	123,6	118,9	119,9	119,8	118,6	120,8	118,0	119,7	119,0
530,9	539,9	532,3	526,6	532,3	328,8	534,9	527,8	532,1	542,5
259	265,1	257,5	257,3	257,2	257,3	261,1	254,8	260,8	262,0
332	34,05	334	330,2	333,2	338,7	338,9	324,3	332,2	342,7
117,5	120,0	121,7	109,8	121,3	118,5	119,6	121,5	120,5	118,5
521,1	528,4	521,0	518,9	521,3	520,6	525	514,2	520,6	524
89,9	94,8	90,8	89,7	94,4	89,9	93,4	89,9	90,1	91,4
72,4	76,1	77,5	74,9	75,7	73,9	75,9	70,4	76,7	76,8
46,5	44,5	42,4	49,1	44,3	45,6	46,6	42,4	47,5	44,6
56,6	58,6	57,0	58,9	56,9	57,2	55,8	54,8	59,7	59,2
62,6	63,4	65	62,7	62,1	63,4	65,8	61,7	62,3	66,7
120,8	120,8	121,7	119,4	117,8	118,4	120,8	116,4	122,05	122,8
107,1	107,6	105,2	105,4	105,6	104,1	106,8	103,1	107,0	106,3
106,8	108,4	105,5	104,0	104,5	104,1	105,55	105,3	107,8	106,8
138,5	145,6	139	134,6	143,5	144,2	142,6	142,3	144,6	140
137,32	141,15	140,07	134,30	139,32	139,90	144,70	137,60	138,85	139,10
17,5	18,8	17,9	15,6	17,7	15,9	19,7	17,2	19,5	16,9
16,8	17,3	16,6	14,3	17,5	15,3	17,8	16	17,7	14,8

que des recherches de mensurations céphaliques pourraient aboutir à des résultats diamétralement opposés, sans cependant être en contradiction les unes avec les autres. J'en puis citer un exemple typique. Les mensurations parisiennes m'auraient fait admettre, si je m'en étais tenu là, que le diamètre antéro-postérieur maximum de la tête est en moyenne plus grand chez les inintelligents ; cela résultait de mesures faites sur 59 enfants.

Tableau XXV. — Classification des mesures céphaliques et faciales

NOMS DES MESURES	DIFFÉRENCE ENTRE LES INTELLIGENTS ET ININTELLIGENTS	EXCEPTIONS (SUR 10)
Mesures supérieures chez les intelligents		
	millimètres	
Diamètre antéro-postérieur maximum..	0,68	3
Diamètre transversal maximum........	1,42	4
Diamètre temporal maximum..........	0,42	4
Diamètre frontal minimum............	0,86	3
Diamètre orbitaire....................	1,38	1
Diamètre biauriculaire................	1,44	2
Circonférence de la base..............	1,30	3
Diamètre bigoniaque..................	1	4
Distance gonio-mentonnière...........	0,58	4
Rayon auriculo sous-nasal.............	0,72	5
Mesures supérieures chez les inintelligents		
	millimètres	
Diamètre vertical......................	0,98	2
Circonférence transversale.............	1,40	2
Circonférence horizontale totale........	0,80	6
Circonférence ophryo-bregmatique.....	1,65	3
Distance sous-naso-mentonnière........	0,82	3
Mesures égales (à 0mm,25 près)		
	millimètres	
Diamètre métopique..................	+ 0,02	6
Circonférence horizontale antérieure...	=	—
Hauteur du front......................	+ 0,02	6
Distance ophryo-sous-nasale...........	+ 0,26	5
Rayon auriculo-mentonnier............	+ 0,01	6
Rayon auriculo-frontal................	— 0,07	4

Les mesures plus nombreuses que j'ai faites en Seine-et-Marne conduisent à une conclusion opposée ; ce sont les intelligents qui ont cette mesure la plus forte. Voilà deux conclusions

qui semblent s'entre-détruire ; mais, en réalité, on peut les concilier ; car les moyennes partielles des mesures prises en Seine-et-Marne nous montrent 3 cas (composés chacun de 10 sujets) où ce sont les inintelligents qui ont eu une supériorité du diamètre antéro-postérieur. Ce n'est donc que sur de très grands nombres que la supériorité des intelligents se vérifie et encore n'est-elle pas très sûre.

La comparaison des deux classifications de mesures faites en s'appuyant sur la méthode des moyennes et sur la méthode de la sériation indique, comme il fallait s'y attendre, quelques différences entre les deux listes et aussi de grandes analogies. En synthétisant ces résultats divers, nous arrivons à un ensemble de propositions, qui sont les suivantes :

Certainement, dans l'ensemble, il y a une réduction de volume lorsqu'on passe d'une tête intelligente à une tête moins intelligente d'enfant d'école primaire âgé de 11 à 13 ans ; c'est une différence qui pourrait être contestée si elle portait isolément sur une ou deux mesures ; mais on est bien obligé de l'accepter, du moment qu'on la voit porter sur un ensemble. Bien que le procédé soit fort grossier, additionnons toutes ces petites différences comme si elles résultaient d'une mesure unique et synthétique ; nous trouvons que la tête moyenne de nos intelligents, pour l'ensemble des mesures qui leur sont favorables, diffère de l'inintelligent par environ 1 centimètre (exactement 10^{mm},12). En revanche, l'inintelligent, par toutes les mesures qui lui sont favorables, arrive à un excès de 5^{mm},65. Ces deux différences ne doivent pas se retrancher l'une de l'autre, puisqu'elles ont lieu pour des mesures différentes, et se font, par conséquent, en sens contraire ; il est plus exact de les ajouter et de dire qu'en bloc la différence est de 15^{mm},65. Je me demande si une telle différence, assez importante en bloc, mais assez faible dans le détail, serait visible à l'œil nu, dans le cas où on aurait la bonne fortune de rencontrer deux têtes, l'un d'intelligent, l'autre d'inintelligent, qui réaliseraient à peu près à la lettre les dimensions moyennes que nous avons calculées pour ces deux catégories de sujets ; il est probable que non. Il est probable aussi, pour les mêmes raisons, que la différence de grandeur ne peut servir à établir un diagnostic individuel.

Je n'expose pas ici les efforts nombreux et toujours stériles que j'ai faits pour combiner mes chiffres de toutes les manières imaginables, avec l'espoir de leur faire dire si le sujet auquel

ils appartiennent est du groupe des intelligents ou du groupe des inintelligents.

Tout en souhaitant à d'autres d'être plus heureux que moi, je ne suppose pas qu'il soit facile, avec des mesures dont les moyennes sont si rapprochées, de pouvoir établir une distinction des individus. Donc, à moins de faire des modifications dans la technique ou dans le choix des sujets, il ne faut pas espérer que la céphalométrie, dans les conditions spéciales où je l'ai employée, puisse rendre des services à la psychologie individuelle. Tout ce qu'il est raisonnable de lui demander, c'est l'indication de vérités qui ne seront applicables qu'à des moyennes roulant sur un grand nombre de sujets.

Ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, certaines mesures paraissent être plus augmentées que d'autres dans la conformation d'une tête intelligente. Ce qui domine, ce qui passe au premier rang, ce sont les dimensions du diamètre transversal maximum et du diamètre biauriculaire ; les repères de ces deux diamètres sont très rapprochés sur le crâne. Ce sont ces deux diamètres qui présentent le plus grand écart entre l'intelligent et l'inintelligent. Ce n'est point là une idée *a priori*, mais un résultat expérimental ; l'ovoïde cranien de l'intelligent se distingue donc de celui de l'inintelligent surtout par la dimension de son petit axe, sans que nous puissions, d'ailleurs, en deviner ou seulement en conjecturer la raison. Du reste, il est à remarquer que la plupart des diamètres céphaliques qui sont parallèles aux précédents, qui sont transversaux, sont plus grands chez les intelligents ; il en est ainsi pour le diamètre temporal, qui n'est guère qu'un diamètre transversal plus avancé ; il en est ainsi pour le diamètre frontal minimum et aussi pour les diamètres transversaux de la face : le diamètre orbitaire, vraie mesure de transition, qui subit, par son voisinage immédiat, l'influence du développement du front ; le diamètre bizygomatique et même le diamètre bigoniaque ; — c'est vraiment contrairement à toute prévision que la largeur de la mâchoire est un peu plus forte chez nos enfants intelligents. Il semble donc que le développement de la tête entière, crâne et face, se fasse de préférence dans le sens transversal chez l'individu intelligent ; mais c'est dans la région de l'oreille et au-dessus que ce développement transversal reçoit sa plus haute signification ; c'est, je le répète, le diamètre transversal maximum et le biauriculaire qui sont les deux mesures transversales les plus significatives.

On aurait pu supposer que les deux autres diamètres principaux du crâne, l'antéro-postérieur et le vertical, concourant au volume cranien et cérébral, avaient autant de titres que le transversal à être amplifiés chez les enfants les plus intelligents ; en réalité, le diamètre antéro-postérieur maximum et le métopique sont un peu plus grands chez eux ; mais la différence est petite et, en outre, elle souffre beaucoup d'exceptions, représentées par des mesures voisines qui expriment, elles aussi, le développement du crâne dans le sens antéro-postérieur ; d'une part, la circonférence totale est égale dans les deux groupes, j'ignore pour quelle raison, puisque les diamètres ne sont pas égaux ; et, d'autre part, la circonférence ophryo-bregmatique, déterminée avec l'équerre de Broca, est sensiblement plus petite chez les intelligents. Toutes ces mesures sont donc un peu contradictoires en apparence ; elles ne le sont peut-être pas dans le fond, mais elles donnent l'impression qu'il n'y a pas là quelque chose de bien caractéristique. Quant à la hauteur verticale du crâne, c'est une mesure qui différencie encore moins bien les intelligents ; envisagée dans sa moyenne ou dans ses exceptions, le résultat est le même. et il faut encore remarquer à l'appui que la circonférence vertico-transversale, qui participe de la hauteur du crâne, est défavorable aux intelligents.

Somme toute, il résulte de ce qui précède que la signification des diamètres transverses est assez nette ; celle des diamètres antéro-postérieurs est moins nette, elle existe cependant ; celle du diamètre vertical est, au contraire, absolument douteuse.

Pour terminer notre revue des mesures, passons à la face ; nous n'y trouvons rien de bien caractéristique ; le front, qui n'appartient à la face que pour le vulgaire, a même hauteur dans les deux catégories ; c'est, du reste, une mesure bien conventionnelle, trop étroitement liée à une question de cheveux. Le développement du maxillaire supérieur, ou, si l'on veut, de la hauteur nasale, reste indifférent. On ne trouve quelque chose de vraiment caractéristique que dans la mandibule inférieure ; encore faut-il distinguer. Beaucoup de mesures ont été prises, dans lesquelles la dimension de la mandibule intervient à divers degrés. Nous avons vu déjà que sa largeur est favorable aux intelligents ; son développement d'avant en arrière (distance gonio-mentonnière) est aussi un peu plus grand chez les intelligents, mais la différence est déjà moins marquée ; le rayon qui aboutit au point mentonnier et le rattache au point biauri-

culaire ne nous apprend rien. Mais il y a une mesure significative de la mandibule, c'est la distance sous-naso-mentonnière, qui comprend la mâchoire inférieure en hauteur et une partie, la partie masticatrice, de la mâchoire supérieure. Cette mesure est plus développée chez les inintelligents. Notons le fait, car il est rare de rencontrer, parmi nos enfants, une mesure plus grande chez l'inintelligent.

Je ne pense pas m'avancer beaucoup en réduisant ainsi à 3 les caractères fondamentaux qui, d'après nos moyennes, séparent l'intelligent et l'inintelligent ; ces caractères à signification inverse sont fournis par le diamètre transversal maximum, le diamètre biauriculaire, et enfin, la hauteur sous-naso-mentonnière.

Cette formule tout empirique renferme cette part d'inexpliqué qu'on ne rencontre jamais dans une idée *a priori*. Si nous nous laissions guider par des vues *a priori* dans ces recherches de céphalométrie, nous aurions certainement imaginé d'autres résultats que ceux-là. Il semblait probable, presque évident, après les recherches de Broca, que c'était dans le développement du crâne antérieur que nous devions trouver la caractéristique de l'intelligent. Il n'en est rien ; si le frontal minimum est plus grand chez ce dernier, c'est manifestement parce qu'il participe au développement des autres diamètres transversaux ; et c'est un fait vraiment singulier que le développement transversal du front n'est pas plus caractéristique de l'intelligence que celui, transversal aussi, de la mâchoire, et qu'il l'est même moins. De plus, notons que la demi-circonférence antérieure est égale chez les deux groupes ; et elle serait plus grande, nécessairement, chez l'intelligent, si celui-ci avait un plus grand crâne antérieur. Nous ne pouvions pas prévoir cette contradiction de nos résultats avec ceux de Broca ; mais nous pouvons nous l'expliquer en supposant que le développement du front et des régions antérieures du crâne est un développement tardif, qui se fait postérieurement à cet âge de 11 à 13 ans que nous avons choisi pour nos sujets. Il est possible que, si nous avions mesuré des adultes, ou même des jeunes gens ayant franchi la période de la puberté, nous trouverions un écart beaucoup plus grand, en ce qui concerne la région antérieure du crâne, entre les plus intelligents et les moins intelligents. Ce qui le rend vraisemblable, c'est qu'un anthropologiste italien, Vitali, qui a pris quelques mesures craniennes chez des enfants d'école dont les âges sont de 7 ans à 16 ans, a constaté que le dia-

mètre frontal minimum croît très peu d'année en année jusqu'à la puberté; mais, au moment de la puberté, ou plus exactement entre 14 et 16 ans, il se produit un accroissement brusque de ce diamètre frontal, et l'auteur en conclut, peut-être hâtivement, que cette période a une importance capitale pour la pédagogie. Je ne puis malheureusement pas fournir d'autres documents céphalométriques à l'appui de l'idée de Vitali; mais je puis citer quelques observations de psychologie qui parlent dans le même sens. J'ai eu l'occasion de lire des jugements portés par des instituteurs sur des enfants imbéciles ou simplement débiles dont ils avaient assumé l'éducation; et, très souvent, j'ai remarqué que ces instituteurs constataient que l'enfant arriéré se développe un peu, progresse intellectuellement jusqu'à la puberté; les notes qu'on lui donne se résument le plus souvent dans cet optimisme pédagogique: « pourrait faire encore mieux s'il voulait. » Puis, quand l'âge de la puberté arrive, ce petit développement intellectuel s'arrête, l'enfant ne progresse plus, il n'apprend même plus rien. Je regrette beaucoup de ne pouvoir être plus précis dans ma documentation sur une question si intéressante; ce n'est là qu'une indication très vague, et si je la donne, c'est qu'elle se trouve d'accord avec les observations plus régulières de Vitali. En tenant compte de tout cela, on comprend comment mes résultats sont en désaccord avec ceux de Broca et de Ferri, qui ont comparé des infirmiers et des manœuvres à des internes en médecine et à des étudiants de Faculté, et qui ont constaté chez ces derniers, comme trait caractéristique de céphalométrie, un épanouissement de la région frontale.

Une autre idée *a priori* qui se trouve démentie par nos résultats eût été de supposer que le rapport de la face au crâne doit distinguer l'intelligent et l'inintelligent; qui n'aurait pas admis comme très vraisemblable que la face est plus développée chez l'inintelligent, par rapport au crâne[1]? Toujours peut-être pour des raisons d'âge, la signification de ce rapport n'apparaît point chez les enfants d'école que nous avons mensurés; ou du moins, il faut distinguer dans la face diverses régions dont le développement relatif a une importance très différente. On peut diviser la face, entendue au sens vulgaire du

1. Cuvier a écrit: « L'homme est celui de tous les animaux qui a le crâne le plus grand et la face la plus petite; les animaux s'éloignent d'autant plus de ces proportions qu'ils deviennent plus stupides et plus féroces » (Cité par Topinard, *op. cit.*, p. 828).

mot, en trois régions distinctes, l'une frontale, l'autre médiane, allant de l'ophryon au point sous-nasal, et la troisième mandibulaire ; le développement de ces trois régions a été mesuré par nous à peu près dans 3 sens différents, en hauteur, en largeur et dans le sens antéro-postérieur (au moyen des rayons). La région frontale, nous l'avons vue, reste indifférente dans le sens de la hauteur, pour des raisons qui sont peut-être tout simplement des raisons de technique ; elle n'est caractéristique de l'intelligence que dans le sens transversal (augmentation du diamètre frontal minimum et aussi de l'orbitaire). On peut en dire autant de la région nasale ; la mesure en hauteur (distance ophryo-sous-nasale) ne signifie rien ; c'est la largeur des pommettes et mieux encore la largeur des bizygomatiques qui est supérieure chez l'intelligent. Enfin, nous avons vu que pour la région mandibulaire, il en est de même, que la dimension en largeur est plus grande chez l'intelligent ; mais qu'ici une dimension en hauteur prend une certaine importance, pour caractériser l'inintelligent. D'où l'on peut conclure, en résumé, que l'aire de la face prise dans son ensemble, ne donnerait pas d'indication, il faut l'analyser, ne tenir compte que de la région masticatrice, et même considérer isolément le développement de cette région dans un seul sens, celui de la hauteur. Cette conclusion ne s'harmonise point avec les idées simples, qu'on aurait pu se former *a priori*. Peut-être serait-il utile de répéter ici, comme pour le crâne antérieur, que la question d'âge est prépondérante, et que les conclusions que nous tirons de mesures prises sur des enfants non pubères ne vaudraient pas pour l'adulte [1].

3° INDICES

Je rappelle qu'on appelle indice en anthropologie le rapport de deux mesures, dont la plus grande est rendue égale à 100 ; ainsi l'indice céphalique est le rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transversal ; et le nombre qui exprime cet indice, soit 82, indique la valeur du diamètre transversal quand le diamètre antéro-postérieur est rendu égal à 100 ; pratiquement, pour calculer les indices,

1. Quelques chiffres cités par Topinard (*op. cit.*, 834) indiquent un peu que le rythme de croissance de la face est en raison inverse de celui de la boîte crânienne : le rapport serait de 12 à 13 à la naissance, de 20 à 10 ans et de 30 à l'âge adulte.

on multiplie par 100 la mesure qui est habituellement la plus petite, et on divise par l'autre mesure.

J'ai calculé, pour les 100 élèves intelligents et inintelligents 8 indices différents; quelques-uns de ces indices sont classiques, d'autres ne sont point calculés habituellement. On pourrait, avec les 32 mesures que nous prenons, en calculer un nombre considérable; j'ai fait mon choix après quelques essais préliminaires qui semblaient indiquer que tel indice différenciait les intelligents et les inintelligents. Les calculs ont été faits non sur les moyennes des deux mesures dont on cherchait l'indice, mais sur les mesures individuelles, de sorte que chaque indice représente le résultat de cent divisions; nous avons été obligé à ce travail considérable, parce que nous voulions connaître non seulement les moyennes des indices mais leur sériation. On sait, du reste, que la moyenne des indices ne correspond pas nécessairement à l'indice des moyennes.

Moyenne des indices (tableau XXVI). — Pour comprendre les rapports très abstraits qui sont exprimés par nos moyennes d'indices, il faut les coordonner avec les résultats qui nous ont été fournis par l'étude des moyennes. A ce point de vue, l'étude du tableau peut être intéressante. Nous avons dit que le diamètre transversal et le diamètre biauriculaire sont les deux mesures craniennes qui différencient le mieux nos sujets intelligents. Voyons donc ce que donnent ces diamètres dans les indices dont ils font partie. L'indice céphalique (rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transversal) montre que, par rapport au diamètre antéro-postérieur, le diamètre transversal est plus grand chez l'intelligent; nous savions déjà qu'il est plus grand *absolument;* nous voyons maintenant qu'il est plus grand *relativement* à un autre diamètre. Le rapport entre le diamètre frontal minimum et le diamètre transversal (2) est à peu près égal chez nos deux groupes de sujets; cela signifie que le développement de la région antérieure de la tête, exprimée partiellement par le diamètre frontal, n'est pas plus caractéristique chez les enfants intelligents que le développement du diamètre transversal.

C'est sans doute pour des raisons analogues que le rapport entre la circonférence antérieure et la circonférence totale (6) est le même dans nos deux groupes; il faut en voir la raison dans l'insignifiance du développement des régions antérieures à cet âge. Le rapport entre le diamètre biauriculaire et le diamètre

Tableau XXVI. — Moyennes des Indices

	Indice général		Indices partiels									
	Intelligents	Inintelligents	Intelligents					Inintelligents				
1. Rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transversal....	82,30	81,85	82,40	82,84	80,97	81,95	83,36	82,49	82,40	80,02	81,36	83.01
2. Rapport entre le diamètre frontal minimum et le diam. transversal maximum.	69,85	69,80	69,40	69,44	70,00	70,12	70,30	70,31	69,95	69,37	69,51	69,90
3. Rapport entre le diamètre biauriculaire et le diamètre transversal..........	81,66	81,36	82,04	82,21	81,61	82,29	80,16	81,70	81,68	81,87	81,65	79,91
4. Rapport entre le diamètre bigoniaque et le diamètre frontal minimum.....	89,18	88,88	87,79	90,75	88,90	88,52	89,98	88,07	90,21	89,95	88,32	87.87
5. Rapport entre la circonférence de la base et la circonférence totale.......	98	97,88	98,11	97,86	97,87	98,48	97,70	98,58	98,12	97,36	97,79	97,45
6. Rapport entre la circonférence antérieure et la circonférence totale.....	48,66	48,64	48,75	49,26	48,33	48,83	48,18	48,53	48,76	48,28	48,97	48,70
7. Rapport entre la hauteur du front et la distance naso-mentonnière.........	72,12	71,32	74,46	70,69	65,21	78,66	71,60	72,17	70,97	69,71	76,93	66,84
8. Rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre métopique.......	99,73	99,50	99,98	99,47	99,84	99,84	99,75	99,33	99,86	99,58	99,44	99,30

transversal, (3), nos deux mesures caractéristiques, montre qu'à un très faible degré le diamètre biauriculaire est le plus développé des deux, l'un proportionnellement à l'autre, chez les intelligents. Je signalerai encore deux indices curieux : l'un est le rapport entre la hauteur du front et la distance naso-mentonnière (c'est cette dernière distance qui est rendue égale à 100). Quoique la hauteur du front soit une assez mauvaise mesure, qui exprime surtout, comme le remarque M. Manouvrier, le développement et la persistance des cheveux fœtaux, néanmoins il est curieux de voir que, dès que la distance sous-naso-mentonnière entre dans un rapport, elle change fortement l'indice des inintelligents ; la différence des deux indices est très considérable ; elle exprime que par rapport au front, la mâchoire, dans le sens de la hauteur, est bien plus développée chez l inintelligent. Le second indice, sur lequel j'attire l'attention, est presque paradoxal ; c'est le rapport entre le diamètre bigoniaque et le diamètre frontal minimum, ce dernier étant fait égal à 100 ; on voit que pour un même diamètre frontal, les intelligents ont une plus forte mâchoire, dans le sens transversal. Rien ne prouve mieux combien à cet âge le développement du front est encore chose insignifiante ; il est peu probable que cet indice resterait exact pour des adultes d'intelligence inégale. En résumé, l'analyse des moyennes d'indice ne nous apprend rien de bien nouveau, mais elle confirme les conclusions auxquelles nous sommes déjà parvenus, à savoir que c'est surtout par la grandeur du diamètre transversal et du diamètre biauriculaire et par la petitesse de la distance sous-naso-mentonnière que se distingue l'intelligent.

Un dernier mot sur le rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre métopique, ce dernier étant rendu égal à 100 ; chez les intelligents, les deux diamètres se rapprochent davantage que chez les inintelligents ; chez ces derniers, l'écart augmente, le métopique est plus grand par rapport à l'antéro-postérieur ; ce qui signifie que le front est plus souvent droit chez eux, persistance d'un caractère féminin, ou encore ce qui signifie que la partie inférieure de la région occipitale est plus développée chez l'inintelligent, car cette dernière circonstance peut, elle aussi, augmenter l'amplitude du diamètre métopique. Je n'ai point fait d'analyse me permettant de choisir entre ces deux hypothèses.

Je ne reproduis pas la sériation des indices, parce que je ne vois rien d'intéressant à en extraire.

Concluons :

1° Les mesures extrêmes comme petitesse et comme grandeur, se rencontrent plus souvent chez les inintelligents ;

2° Dans l'ensemble, pour la plupart des mesures, les intelligents ont une supériorité légère, de l'ordre du millimètre ; mais certaines mesures sont favorables aux intelligents et d'autres sont favorables aux inintelligents ; en faisant le total des différences moyennes des premières, on arrive au nombre de 10 millimètres, et le total des différences moyennes des secondes donne le nombre de 5 millimètres ;

3° Le diamètre transversal et le diamètre biauriculaire sont les mesures les plus grandes chez l'intelligent ; la distance sous-naso-mentionnière est la mesure la plus grande chez l'inintelligent ;

4° Le développement de la région antérieure du crâne est peu significatif à l'âge de nos sujets.

Alfred Binet.

XVIII

RECHERCHES DE CÉPHALOMÉTRIE SUR 26 ENFANTS D'ÉLITE ET ENFANTS ARRIÉRÉS DES ÉCOLES PRIMAIRES DE SEINE-ET-MARNE

Il y a dans la recherche scientifique de singuliers hasards. Lorsque j'eus obtenu, classé et calculé les résultats que je viens d'exposer dans le précédent article, j'étais persuadé que je m'étais attaqué à un problème ingrat ; les mensurations avaient nécessité des voyages, des fatigues de toutes sortes, et elles aboutissaient à cette conclusion assez décourageante qu'il n'y a souvent pas un millimètre de différence entre la mesure céphalique des élèves intelligents et celle des élèves les moins intelligents. L'idée de mesurer l'intelligence en mesurant la tête, malgré tous les tempéraments qu'on pouvait y apporter, paraissait ridicule. Très découragé, je soumis mes chiffres à une foule de calculs très pénibles pour y découvrir une relation quelconque, un fait significatif ; je ne donne point ces calculs, qui n'ont abouti absolument à rien. J'étais sur le point d'abandonner ce travail, et je ne voulais même pas en publier une seule ligne, lorsque je me rappelai que, parmi mes sujets intelligents, il y en avait quelques-uns qui étaient des enfants d'élite, et, de même, parmi les moins intelligents, il y en avait quelques-uns qui étaient tout à fait au bas de l'échelle.

En effet, à chaque séance, lorsque j'avais terminé mes mesures de tête, j'avais avec le directeur de l'école un entretien dans son cabinet sur la valeur intellectuelle des enfants ; et, d'après ses indications, je les divisais en 2 catégories, les plus intelligents et les moins intelligents ; quand le travail de classification était terminé et que le directeur m'avait en outre donné des renseignements sur l'hérédité médicale et morale des enfants, leur santé, leur caractère, etc., je priais le directeur de désigner, parmi les intelligents, ceux qui étaient les plus intelligents de tous, les enfants d'élite — et de même, dans l'autre groupe, les moins intelligents de tous. Je donne à ces derniers le nom d'arriérés, mais je ne prends pas ce terme

dans le sens médical ; ce sont là simplement les inintelligents notoires, sur le compte desquels j'aurai, du reste, à revenir un peu plus loin.

Je ne me dissimule pas que ces appréciations intellectuelles restent sujettes à caution ; elles auraient besoin d'être précisées et mieux justifiées. C'est le point faible de ma recherche. Si je dois poursuivre les mêmes investigations, je m'efforcerai de juger moi-même, au moyen de tests spéciaux, l'intelligence des enfants.

Quoi qu'il en soit, cette double sélection m'a mis en présence de deux groupes extrêmes : le groupe des enfants d'élite est formé de 10 sujets et le groupe des enfants arriérés en compte 16 ; au total, 26 ; c'est à peu près le quart de mon contingent total, qui est de 100 ; et, comme la première sélection était de $\frac{1}{6,5}$ pour les inintelligents et de $\frac{1}{4,5}$ pour les intelligents, elle est devenue maintenant de $\frac{1}{26}$ pour les inintelligents et de $\frac{1}{18}$ pour les intelligents. La sélection est donc 4 fois plus sévère.

Il était intéressant de rechercher si les mesures de tête de ces groupes sélectionnés[1] différaient de ceux des moyennes calculées sur 50 enfants : nous allons étudier ces chiffres nouveaux, tout en faisant remarquer, bien entendu, que ce sont des séries trop petites pour inspirer pleine confiance. Le tableau XXVII contient les résultats ; la 1re colonne donne les moyennes de l'élite, la 2e colonne les moyennes des arriérés et la 3e colonne les différences, prises relativement aux arriérés. Ces différences sont *extrêmement nettes*. Alors que les 50 intelligents et les 50 inintelligents ne différaient que par des écarts oscillant autour de 1 millimètre, la différence moyenne des groupes extrêmes est ici de 3 millimètres, et même elle atteint 3 fois 4 millimètres, 1 fois même elle dépasse 5 millimètres, pour les diamètres et les distances ; elle atteint et même dépasse 1 centimètre pour des mesures prises au ruban. C'est là la première impression ; cherchons à l'analyser de plus près. Nous avons vu précédemment, en comparant les moyennes des

1. Ces sujets ont leurs mesures au tableau général (tableaux XXII et XXIII) : ils se distinguent en ce que leurs noms sont en italique. Ainsi, dans le tableau des intelligents, l'élite est en italique, et dans le tableau des inintelligents, les arriérés ont aussi leur nom en italique.

Tableau XXVII. — Différences de mesures céphaliques entre les enfants d'élite et les enfants arriérés mesurés en Seine-et-Marne

	Élite	Arriérés	Différence entre l'élite et l'arriéré	Différence entre l'élite et la moyenne des intelligents	Différence entre les arriérés et la moyenne des inintelligents
Diamètre antéro-postérieur	181,5	177,5	— 4	+ 2	— 1,3
Diamètre métopique	182,1	178,3	— 3,8	+ 2,16	— 1,6
Diamètre transversal	150,4	146,2	— 4,2	+ 2,8	0
Diamètre temporal	147,6	144,1	— 3,5	+ 2,5	— 0,6
Diamètre frontal	104,1	102,6	— 1,5	+ 0,9	+ 0,3
Diamètre orbitaire	109	106,8	— 2,2	+ 1,5	+ 0,7
Diamètre biauriculaire	123,4	119,5	— 3,9	+ 2,8	+ 0,2
Diamètre bizygomatique	124,8	122,9	— 1,9	»	»
Diamètre pigal	91,5	89,5	— 2	»	»
Diamètre bigoniaque	93,5	92,1	— 1,4	+ 1,6	+ 1,2
Diamètre gonio-mentonnier	75,2	75,5	+ 0,3	— 0,1	+ 0,8
Hauteur du front	46	45,5	— 0,5	+ 0,7	+ 0,2
Distance ophryo-sous-nasale	58,9	57,4	— 1,5	+ 1,3	+ 0,1
Dist. sous-naso-mentonnière	62	64,6	+ 2,4	— 1,1	+ 0,7
Largeur du nez	30,2	30,4	+ 0,2	»	»
Largeur de la bouche	46,6	45,3	— 1,3	»	»
Longueur de l'oreille	55,1	57,5	+ 2,4	»	»
Largeur de l'oreille	33,6	34,2	+ 0,6	»	»
Rayon auriculo-mentonnier	122,6	121	— 1,6	+ 2,5	+ 0,1
Rayon auriculo-sous-nasal	109,2	104,8	— 4,4	+ 3,1	— 0,6
Rayon auriculo-frontal	110,6	105	— 5,6	+ 4,8	— 0,9
Diamètre vertical	123,3	124	+ 0,7	— 0,9	— 0,9
			centim.	centim.	centim.
Circonf. horizontale totale	54,16	53,05	— 1,1	+ 0,9	— 0,3
Circonférence antérieure	28,87	26,02	— 0,8	+ 0,9	+ 0,1
Circonférence de la base	53,23	52,02	— 1,2	+ 1	0
Circonférence transversale	33,90	33,75	— 0,15	+ 0,5	+ 0,2
Circonférence ophryo-iniaque	32	31,7	— 0,3	»	»
Circonf. ophryo-cheveux	4,72	4,64	— 0,1	»	»
Circonf. ophyro-bregmatique	11,90	11,88	— 0,1	— 0,1	— 0,1

50 intelligents à celles des 50 inintelligents, qu'il y avait entre eux une différence totale de 15 millimètres ; je ne reviens pas sur le calcul tout empirique, véritable application du système politique du bloc, qui nous a conduit à ce chiffre ; je rappelle seulement qu'il comprend deux ordres de différences, les négatives et les positives. Appliquons ici le même calcul [1], nous trouvons que le total des différences de mesures qui sont supé-

1. Ce calcul a été fait avec les chiffres du tableau XXVII ; je n'ai cependant pas tenu compte de quelques mesures, diamètre bizygomatique, jugal, longueur de l'oreille, etc., parce que j'ai négligé de calculer les moyennes de ces mesures pour les 50 intelligents et les 50 inintelligents, et je voulais que le calcul du total fût comparable de part et d'autre.

rieures chez les intelligents est monté maintenant, pour l'élite comparé à l'arriéré, à 71^{mm},6, au lieu de 10 millimètres; elle est donc 7 fois plus forte ; les différences l'avantage des inintelligents ont, au contraire, faibli : elles sont maintenant de 3^{mm},4 ; la somme totale des différences des deux sens séparant l'élite et les arriérés est donc de 75 millimètres, tandis que la somme totale pour les 50 intelligents et les 50 inintelligents est seulement de 15 millimètres. Il faudrait, sans doute, pour que le calcul fût moins grossier, ajouter non les différences brutes, mais le pourcentage des différences par rapport à la longueur des mesures; mais je ne m'arrête point à ces détails, car ce que je demande simplement à ces chiffres, c'est de préciser le contraste très grand qui existe ici entre les enfants d'élite et les arriérés.

Autre fait intéressant, qui vient donner quelque appui au précédent : les écarts de nos deux groupes extrêmes sont la plupart *de même sens* que les écarts des groupes de 50 sujets. Il serait très long de montrer cela d'une manière complète; mais nous signalerons quelques exemples très nets. L'analyse des résultats des 50 nous a fait grouper toutes les mesures en 3 catégories, les unes favorables aux intelligents, les secondes favorables aux inintelligents, les troisièmes indifférentes. Certes, ce classement ne s'applique pas rigoureusement aux mesures des enfants d'élite et arriérés; mais les changements qu'il subit sont très légers. D'abord, toutes les mesures qui étaient favorables aux 50 intelligents demeurent favorables aux 10 enfants d'élite, et même chacune d'elles conserve à peu de chose près son importance respective; signalons, en passant, la prépondérance du diamètre transversal et du biauriculaire comparativement au rôle plus effacé du diamètre frontal. La seconde catégorie, celle des mesures sans valeur, s'est sensiblement appauvrie; la plupart de ces mesures sont maintenant devenues favorables aux intelligents; du reste, dans le groupement des 50, elles leur étaient déjà favorables; seulement, la différence était si petite que nous l'avions jugée insignifiante; il en est ainsi pour 4 sur ces 6 mesures; on peut donc dire que l'étude des enfants d'élite et des arriérés confirme, à ce point de vue, l'étude précédente; pour 2 autres mesures, il en est un peu autrement; la demi-circonférence horizontale antérieure était rigoureusement égale, elle devient maintenant plus grande chez l'élite ; enfin, et c'est là l'exception unique, le rayon auriculo-frontal était inférieur de 7 dixièmes de milli-

mètre chez les intelligents ; il devient maintenant supérieur. Passons aux mesures de la 3e catégorie, celles qui étaient favorables aux inintelligents. Confirmation bien curieuse pour deux d'entre elles, le diamètre vertical, qui reste plus petit chez l'arriéré, et la distance naso-mentonnière, qui s'accroît chez lui. Il reste 3 autres mesures, pour lesquelles nous trouvons un désaccord, ce sont 3 circonférences. Je ne voudrais pas diminuer l'importance de ce désaccord ; seulement, je constate que, pour 2 des 3 mesures, il est très petit ; pour la circonférence transversale, elle était de très peu inférieure chez l'intelligent, dans le groupe des 50,—et elle devient de très peu supérieure dans le groupe de l'élite ; et il en est de même pour la circonférence ophryo-bregmatique. Je pense que ce ne sont pas là des contradictions. Il y en a une, au contraire, pour la circonférence horizontale totale, qui, d'abord favorable aux 50 inintelligents, devient, au contraire, défavorable aux arriérés. Je crois que ce parallèle, pris dans son ensemble, conduit à une confirmation générale des résultats des 100 élèves par ceux des 10 enfants d'élite et des 16 arriérés. Quant aux différences, je suppose qu'elles sont dues précisément aux différences dans la condition mentale des sujets.

J'ai calculé quelques indices moyens pour les enfants d'élite et les arriérés. Voici ces résultats (tableau XXVIII) :

TABLEAU XXVIII. — MOYENNE DES INDICES CHEZ LES ENFANTS D'ÉLITE ET ARRIÉRÉS DE SEINE-ET-MARNE

	ÉLITE	ARRIÉRÉS	DIFFÉRENCE au POINT DE VUE des arriérés
1. Rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transversal.	82,90	82,30	— 0,60
2. Rapport entre le diamètre bigoniaque et le diamètre frontal minimum..	89,73	89,80	+ 0,07
3. Rapport entre le diamètre frontal et le diamètre transversal..........	69,17	70,20	+ 1,03
4. Rapport entre le diamètre biauriculaire et le diamètre transversal...	82,02	81,80	— 0,22
5. Rapport entre la circonférence de la base et la circonférence totale....	98,27	98	— 0,27
6. Rapport entre la circonférence antérieure et la circonférence totale.	49,50	49	— 0,50
7. Rapport entre la distance naso-mentonnière et la hauteur du front...	74,33	70,80	— 3,53
8. Rapport entre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre métopique.	99,11	99,50	=

L'analyse de ces chiffres montre que la dimension du front relativement aux mâchoires en largeur (2) et relativement au diamètre transversal (3) n'a aucune signification, et cela est d'autant plus important à noter qu'il s'agit de sujets qui présentent d'extrêmes différence intellectuelle; le développement du front ne compte donc pas pour grand'chose à cet âge là. Le diamètre transversal, en revanche, reste prépondérant par rapport au diamètre antéro-postérieur (1) et notre 7e indice montre combien la distance naso-mentonnière est devenue importante chez l'inintelligent.

En comparant maintenant les enfants d'élite aux 50 intelligents (Voir tableau XXVII, quatrième colonne) on trouve que les moyennes des premiers sont bien supérieures à celles des seconds ; la différence est de 2, de 3 et quelquefois même de 4 millimètres et au delà pour les mesures linéaires, et de 1 centimètre pour certaines mesures au ruban; l'élite diffère donc beaucoup plus de la moyenne intelligente que celle-ci ne diffère de la moyenne inintelligente. En refaisant toujours le même calcul empirique, totalisation des différences, qui nous sert à comparer les diverses moyennes céphaliques de deux groupes de sujets, nous trouvons que l'élite a comme supériorité sur les 50 intelligents 52mm,66, et, comme infériorité, 2mm,2, soit une différence globale de 54mm,86 ; elle est un peu moindre sans doute que la différence globale qui sépare l'élite et les arriérés, mais elle est infiniment supérieure à celle qui sépare les 50 intelligents des 50 inintelligents; celle-ci, je le rappelle, n'est que de 15 millimètres ; je remarque encore, sans vouloir développer ce point, que les différences sont de même sens.

La portée de ces résultats serait considérablement augmentée s'ils étaient fondés sur un plus grand nombre de mesures; cependant, on ne peut pas s'empêcher de faire quelques remarques, qui en augmentent la valeur ; ainsi, le groupe d'élite différerait encore plus de la moyenne des intelligents s'il n'était pas incorporé dans cette moyenne et ne contribuait pas à en élever la valeur[1]. De plus, ce groupe d'élite, comparé à n'importe quelle moyenne partielle de 10 figurée au tableau XXIV et ayant servi à constituer la moyenne des intelligents, lui reste

1. Je n'ai point eu le temps de refaire les calculs à ce point de vue ; mais il est clair que, lorsque la différence séparant l'élite et la moyenne intelligente est considérable, de 4 et de 5 millimètres, par exemple, le nouveau calcul que j'indique porterait cette différence à 1 millimètre de plus.

constamment supérieure dans l'ensemble des mesures qui différencient les intelligents des inintelligents; cependant, l'élite n'a pas pour elle une supériorité d'âge, puisque ces enfants ont, en moyenne, 140 mois, ni une supériorité de taille, puisqu'ils ont, en moyenne, 138cm,2, et que ces nombres sont moyens et même un peu inférieurs à ceux de l'âge et de la taille des 50 intelligents.

Ces faits nous semblent montrer qu'il n'est pas d'une bonne méthode de demander indistinctement les 5 enfants les plus intelligents d'une classe de 40 élèves : ce choix n'est pas assez sévère ; parmi les 5 enfants que nous envoie le professeur, il y a de grandes différences de développement cérébral. On sait, du reste, par l'étude d'une foule de graphiques scolaires, que les différences individuelles dans les compositions sont très grandes entre les premiers d'une classe, très grandes entre les derniers et, au contraire, assez faibles pour les moyens. Je me rappelle qu'un directeur d'école, dont l'esprit ingénieux s'est intéressé à ces applications de la statistique aux renseignements scolaires, m'a montré un jour beaucoup de graphiques qu'il avait construits avec des compositions en orthographe ou en calcul qui avaient été faites dans diverses classes de son école ; et on voyait très nettement sur ces graphiques que, tandis que les premiers élèves diffèrent souvent par 4 ou 5 et 6 fautes, les élèves qui occupent la moyenne ne diffèrent plus que par une demi-faute ou un quart de faute, et beaucoup même ont un nombre de fautes égal. Il serait sans doute bien téméraire de conclure d'un graphique de composition de grammaire à une question de céphalométrie : aussi, je n'emploie cet exemple qu'à titre de comparaison. Ce qui est certain, c'est que, psychologiquement, il y a souvent de très grandes différences d'intelligence entre les premiers élèves d'une classe, et cela me suffit pour conclure qu'il n'est nullement indifférent de prendre, pour la céphalométrie, les cinq premiers élèves d'une classe, ou seulement le premier. Bien que les nombres de sujets que j'ai réunis soient insuffisants pour établir quoi que ce soit, ils donnent cependant une indication intéressante, celle de recommencer les recherches en faisant une sélection plus sévère.

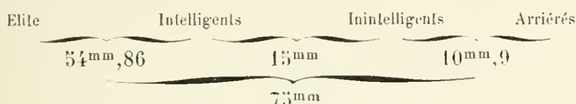
Examinons maintenant le groupe des arriérés en le comparant au groupe formé de 50 inintelligents, dont il est issu ; nous voyons alors — ce qui a été pour moi une très vive surprise — que ce groupe d'arriérés se comporte tout autrement vis-à-vis des inintelligents que les enfants d'élite vis-à-vis des

intelligents. Je m'attendais à ce que les arriérés représentassent un volume cérébral très petit, car ce sont des enfants dont l'arriération est souvent bien caractérisée par leur difficulté à apprendre à lire; quelques-uns même seraient dignes de figurer dans une école spéciale. Cependant, leurs mesures céphaliques ne sont pas nettement inférieures à celles de la moyenne inintelligente ; ils ont même la supériorité pour certaines mesures et l'infériorité pour d'autres; dans l'ensemble, tout cela se confond et se compense, et la moyenne céphalométrique à elle seule serait incapable de nous apprendre que ces arriérés forment une catégorie bien spéciale, et bien inférieure, psychologiquement, aux inintelligents ordinaires. La différence globale est de 4^{mm},6 pour les mesures qui donnent l'avantage aux arriérés et de 6^{mm},3 pour celles qui sont à l'avantage des inintelligents simples, soit un total de 10^{mm},9, qui paraît bien faible quand on le compare au total des différences séparant les enfants d'élite et les moyens.

On objectera peut-être que ces arriérés présentent quelques avantages d'âge et de taille qui ont probablement contribué à l'agrandissement de leur mesure; ils ont en moyenne 12 ans, ce qui est supérieur de 2 mois à la moyenne des inintelligents, et ils ont comme taille 141^{cm},3, ce qui est également supérieur, de 2 centimètres, à la moyenne des inintelligents ; mais, même en tenant compte de ces facteurs accessoires, on n'arrive pas à comprendre comment il se fait que les mesures céphaliques des arriérés soient équivalentes à celles des inintelligents. Je soupçonne seulement que cette moyenne des arriérés doit être moins homogène que celle des intelligents, et qu'elle doit renfermer de grosses têtes en même temps que de petites têtes, ce qui rend la moyenne qu'on en peut faire moins représentative que la moyenne des enfants d'élite; cette supposition m'est inspirée par quelques-uns de nos résultats antérieurs; nous avons vu, en effet, que le groupe des enfants les moins intelligents renferme, plus que le groupe des plus intelligents, un grand nombre de mesures extrêmes, petites et grandes. Mais ce sont là des conclusions qu'il serait téméraire de pousser plus loin, du moment qu'elles s'appuient seulement sur des mesures de 10 enfants intelligents et de 16 enfants inintelligents.

Je schématise, dans le tableau suivant, les différences céphalométriques que nous avons relevées entre nos diverses catégories de sujets.

Différence globale de toutes les mesures céphaliques séparant les différentes catégories d'enfants mesurés en Seine-et-Marne.



Résumons les conclusions qui découlent de ce qui précède :

1° Une sélection sévère des élèves montre que ceux qui appartiennent à l'élite ont sur les élèves simplement intelligents une supériorité céphalométrique égale à 5 fois celle qui sépare les intelligents des inintelligents ; et cette supériorité se fait généralement dans le même sens, accentuée pour certains diamètres, plus faible pour d'autres, et même de sens négatifs pour certains.

2° Une sélection faite entre les élèves simplement inintelligents et les arriérés n'établit nullement une supériorité céphalométique manifeste des inintelligents sur les arriérés ; leurs mesures céphalométriques paraissent équivalentes.

Alfred Binet.

XIX

RECHERCHES DE CÉPHALOMÉTRIE SUR DES ENFANTS D'ÉLITE ET ARRIÉRÉS DES ÉCOLES PRIMAIRES DE PARIS

(DÉCEMBRE 1900 ET JANVIER 1901)

Les résultats très encourageants que j'ai obtenus en faisant une sélection parmi mes 50 sujets intelligents et mes 50 sujets inintelligents des écoles de Seine-et-Marne m'ont décidé à reprendre cette recherche sur un plus grand nombre d'enfants d'élite et d'enfants arriérés. Ces nouvelles études ont été faites dans les écoles primaires de Paris, en décembre 1900 et janvier 1901, avec la collaboration si dévouée de M. l'Inspecteur Flamant. C'est lui qui s'est chargé de prévenir les directeurs d'école, de les mettre au courant de mes intentions et de réunir dans un même local des enfants provenant d'écoles différentes. Pour que la sélection fût très sévère, je demandai qu'on me désignât seulement des enfants d'élite et des arriérés âgés de 11 à 13 ans. Malheureusement, ces expressions sont si vagues que beaucoup d'instituteurs ne sont pas parvenus à comprendre ma pensée, et quelques-uns d'entre eux, appliquant le principe connu : « Dans le doute, abstiens-toi », ont déclaré qu'ils ne pouvaient trouver aucun élève d'élite dans des écoles qui, parfois, sont importantes au point de comprendre 600 élèves ; d'autres, au contraire, sur une population de 100 élèves, trouvent que 6 et même un plus grand nombre appartiennent à l'élite ; ces variations tiennent en partie à la composition de l'école, à son niveau ; elles tiennent aussi à des dispositions d'esprit particulières des maîtres ; certaines personnes, quand on les prie de donner une cote de 0 à 20 à des élèves, ont une tendance à

choisir des extrêmes ; elles donneront facilement des cotes de 0, de 1, de 2, et aussi de 19 et de 20, tandis que d'autres, plus prudentes, se méfient des maxima et des minima. J'ai donc pensé qu'il serait préférable de régler le choix de mes sujets d'après certaines règles objectives qui sont plus uniformément accessibles à tout le monde et ne se prêtent pas à autant d'interprétations arbitraires ; j'ai demandé à ce qu'on me désignât l'enfant le plus intelligent d'un groupe de 40 ; si l'école réunit par exemple 200 enfants (âgés de 11 à 13 ans), je demande qu'on m'en désigne 5 ; sur 100, j'en prends 2 ou 3 ; je demande en même temps que ce soient des enfants d'élite, mais ce n'est là qu'une question subsidiaire. Il me semble, sauf vérification ultérieure, que ce choix des enfants intelligents n'est point arbitraire ; on peut se rendre compte de la sévérité du choix par le pourcentage des enfants choisis. Dans le département de Seine-et-Marne, le pourcentage était environ de $\frac{1}{6}$; le pourcentage actuel est tout autre, il est de $\frac{1}{40}$. J'ai fait faire exactement dans les mêmes conditions le choix des enfants arriérés. Je vais, du reste, donner les chiffres qui indiquent ce pourcentage.

ÉCOLES DU VIe ARRONDISSEMENT

ÉCOLES	NOMBRE D'ÉLÈVES de 11 à 13 ans FRÉQUENTANT L'ÉCOLE	NOMBRE D'ÉLÈVES DÉSIGNÉS	
		ÉLITE	ARRIÉRÉ
1	70	0	1
2	60	3	3
3	84	4	3
4	44	1	0
5	64	1	1
Totaux....	322	9	8

On voit que, dans les écoles du VIe arrondissement, il a été fourni en moyenne 1 élève d'élite sur 36 et 1 élève arriéré sur 40.

ÉCOLES DU XIIe ARRONDISSEMENT

ÉCOLES	NOMBRE D'ÉLÈVES de 11 à 13 ans FRÉQUENTANT L'ÉCOLE	NOMBRE D'ÉLÈVES DÉSIGNÉS	
		ÉLITES	ARRIÉRÉS
1	160	2	2
2	182	8	3
3	120	4	0
4	162	3	2
5	115	4	1
6	110	2	2
Totaux....	849	23	10

Dans cet arrondissement, les intelligents ont été choisis dans le rapport de 1 sur 37 et les inintelligents dans le rapport de 1 sur 80; le choix des inintelligents a donc été beaucoup plus sévère que dans le VIe arrondissement, quoique les instructions données aux directeurs d'école de ces deux arrondissements fussent sensiblement les mêmes. On remarquera aussi que certaines écoles, quoique fort nombreuses, ont fourni un bien petit nombre d'élèves. Il faudrait entrer dans bien des détails pour discuter tous ces choix, dont quelques-uns ont été peut-être plus sévères que d'autres, pour des raisons multiples.

Des renseignements recueillis jusqu'ici, il semble résulter que les enfants auxquels j'ai donné le nom d'arriérés sont de vrais anormaux; les notes qui leur sont données par les professeurs sont très dures : « Intelligence nulle, faible dans toutes les matières », — pour l'un, on écrit : « Ne sait rien, ni lire, ni écrire », et cet enfant a 10 ans; je l'interroge, il a de la difficulté à se rappeler son nom. Un autre, grand garçon de 14 ans, bien développé physiquement, est inintelligent au point de ne pas pouvoir aller seul à l'école; on est toujours obligé de l'accompagner; un autre, qui a 12 ans et 3 mois, reçoit cette note : « l'enfant n'est pas méchant, mais il est faible d'intelligence, il n'arrivera qu'à la longue à savoir lire et écrire, et avec bien du mal ».

J'ai demandé à ce qu'on exclût tous les sujets qui ont eu pendant l'enfance des maladies graves ayant pu, comme la méningite, exercer une influence sur leur intelligence; j'ai exclu aussi

les enfants atteints d'épilepsie, de chorée, de paralysie infantile, d'hydrocéphalie; j'ai prié les directeurs d'école de bien vouloir soumettre les cas douteux à l'avis du médecin-inspecteur de l'école.

Enfin, pour donner autant que possible de l'homogénéité à mes moyennes, j'ai demandé l'exclusion des enfants de nationalité étrangère, des israélites et même des enfants qui ne sont pas originaires de la région parisienne; les prescriptions sévères qui étaient faites sur ces divers points n'ont pas été suivies à la lettre par les directeurs d'école; j'ai remarqué un enfant d'origine et même de nationalité italienne — et aussi un enfant français qui porte un nom russe et dont le grand-père était Russe. Pour éclaircir tous les doutes, j'ai prié M. l'Inspecteur Flamant de bien vouloir faire circuler dans les écoles un questionnaire où les directeurs seraient priés de noter tous les renseignements relatifs à l'origine, à la nationalité et à l'état de santé des enfants.

Le nombre d'enfants d'élite qui ont été mensurés a été de 30; le nombre d'arriérés a été de 19; j'ai demandé, en outre, à mensurer un petit groupe d'enfants moyens, occupant le milieu de la classe, enfants ordinaires, ne se signalant par aucun caractère particulier; pour la désignation de ces élèves, je n'ai pas voulu m'en remettre au choix d'un seul maître, ce qui aurait pu produire des causes d'erreurs très graves; 5 élèves m'ont été fournis par le directeur d'une école, 5 autres par le directeur d'une autre école et 8 autres par le directeur d'une troisième école; l'ensemble d'élèves d'élite, moyens et arriérés qui ont été réunis forme un groupe de 77 enfants.

J'ai eu l'intention de faire, avec ces enfants, deux ordres de recherches parallèles : d'abord, la mensuration de leurs têtes selon les procédés que j'ai décrits plus haut, et, ensuite, des épreuves psychologiques sommaires pour vérifier le classement des maîtres et me rendre compte si les enfants d'élite qu'ils m'ont désignés sont réellement beaucoup plus intelligents que les enfants moyens. Je ne puis parler ici que de la première recherche, la mensuration; la seconde recherche n'est pas encore commencée.

Je reproduirai simplement quelques renseignements fournis par les directeurs d'école sur les enfants mensurés. Je leur ai demandé de noter l'intelligence naturelle de leurs élèves d'après une échelle allant de 0 à 20. Le tableau XXIX, qui contient la sériation des notes, est intéressant, bien que ces notes soient, cela va sans dire, un peu arbitraires.

Tableau XXIX. — Cotes d'intelligence, de 0 à 20, données par les directeurs aux élèves mensurés

COTES	ÉLITE	MOYENS	ARRIÉRÉS
20	1		
19	8		
18	6		
17	6		
16	2	1	
15	0	2	
14	2	4	
13		1	
12		1	
11		2	
10		1	
9		2	
8		1	2
7		3	2
6		1	1
5		0	4
4		1	1
3			3
2			1
1			
0			1

Le groupe des intelligences d'élite est le plus homogène et le mieux réussi, bien qu'il contienne deux enfants dont la note 14 aurait dû être un motif d'exclusion. Le groupe moyen a, au contraire, été constitué avec une absence de soin que je regrette ; on y trouve des enfants dont la note est supérieure à celle de quelques enfants d'élite, et d'autres dont la note est inférieure à celle de quelques arriérés. Il est clair que le directeur à qui on a demandé cinq moyens, et qui a désigné pour faire partie de ces moyens un élève digne de la cote 16, n'a point compris ce qu'on lui demandait, et a commis un contre-sens sur la signification des mots : élève moyen, à moins encore, ce qui est possible après tout, que ce directeur d'écoles ait exécuté avec une négligence toute administrative le petit travail qu'on lui demandait. Je noterai encore que j'ai reconnu parmi ces moyens deux élèves que leur professeur de l'année précédente avait classés, l'un parmi les intelligents et l'autre parmi les inintelligents. Le professeur de cette année n'est pas en contradiction absolue avec son collègue, mais il place les deux

élèves dans le même groupe moyen. Le groupe des arriérés paraît, d'après les notes, assez homogène ; mais, en y regardant de près, j'y découvre quelques cas douteux. Ainsi un directeur donne 5 à un enfant qui, si peu intelligent qu'il soit, a l'avantage de posséder son certificat d'études ; et un autre directeur d'écoles donne 3 à un élève qui, quoique âgé de douze ans, ne peut même pas écrire son nom, et constitue un véritable arriéré pathologique. On conviendra que l'écart entre 5 et 3 est vraiment trop faible pour rendre compte de la différence intellectuelle qui sépare ces deux enfants. Somme toute, ce tableau révèle ce que vaut le classement d'un professeur lorsqu'on le regarde en détail ; c'est un classement qui certainement contient des erreurs et des négligences ; il garde cependant une certaine valeur d'ensemble.

La mensuration des élèves a pu être faite très rapidement, grâce aux mesures prises par M. Flamant, qui a eu l'ingénieuse idée de réunir dans une même école des élèves provenant d'écoles différentes. J'ai mensuré l'élite et les enfants arriérés de deux arrondissements de Paris, et il ne m'a fallu pour cela que quatre après-midi pleines ; dans la première (le 19 décembre 1900), de 1 heure et demie à 5 heures, j'ai mensuré 6 élèves ; dans la seconde, 12 ; dans la troisième, 12, et, enfin, dans la quatrième, 16 ; ces trois dernières séances ont eu lieu du 15 au 21 janvier 1901 ; les conditions extérieures étaient très bonnes, sauf que quelques mensurations ont été faites à la lumière du gaz. J'ignorais totalement la qualité des élèves, à l'exception d'une seule école où, par suite du bavardage incoercible d'un maître, j'ai appris que les 5 élèves qu'il me restait à mesurer étaient tous fort intelligents ; je me suis efforcé de ne pas majorer leurs mesures, et je crois même que, par excès de scrupule, je les ai un peu diminuées. Je me suis appliqué à conserver les procédés opératoires qui m'avaient déjà servi en Seine-et-Marne, afin que mes mesures parisiennes restassent comparables aux précédentes ; j'aurais voulu faire masse de tous ces documents. Je ne sais pas si j'en ai le droit. Mes dernières opérations en Seine-et-Marne ont eu lieu dans les premiers jours d'octobre ; un laps de temps de 2 à 3 mois s'est donc écoulé entre le précédent travail et celui-ci. Pendant cet intervalle, ai-je changé inconsciemment quelques-unes de mes habitudes motrices ? Je n'en sais rien, et je ne voudrais rien affirmer dans un sens ou dans l'autre. En outre, on remarquera, en confrontant les dates contenues dans cet article, que c'est en décembre

Tableau XXX. — Enfants d'

NOMS DATE DE NAISSANCE	LEP. 1er fév. 89	MARIA 21 oct. 87	BESS. 18 fév. 90	BISS. 27 avril 88	DÉCO. 24 fév. 89
Taille	147	141	133	148,50	146
Diamètre antéro-postér.	186,5	173	179	178,5	191
— métopique	190,5	176	179	178.5	189
— transversal	153	147,5	146	150	149
— frontal	104	107	96	102	103
— orbitaire	106	110	104	104	107
— bizygomatique	123	125	122	128	23,5
— biauriculaire	122	122	126	129	124
Rayon auriculo-mentonn.	133	128	130	127	126
— auriculo-sous-nasal	110	112	107	106	106
— auriculo-frontal	106	106	100	106	105
Distance ophryo-buccale	79,5	8)	76,5	80,5	78,5
— naso-mentonn.	61	67	62	60	58
Diamètre vertical	124	118	123	132	128
Circonférence totale	53,85	51,70	51,85	52,10	53,90
Circonférence antérieure	26	26,85	24,75	24,75	25,05
Circonférence de la base	51,30	50,75	50,75	51	52,75

Tableau XXX. — Enfants d'élite (Pa

NOMS DATE DE NAISSANCE	ESCHBA. 20 juin 90	PAR. 9 mai 88	SAFFR. 28 juill. 89	DREVEL. 14 avril 8	CHAR. 6 déc. 88
Taille	136	137,50	133	136	141
Diamètre antéro-postér.	178	171,5	176,5	185	187
— métopique	182	174	178	184	190
— transversal	158	149	143	154	157
— frontal	102	112	102	107	98
— orbitaire	108	108	105	112	103
— bizygomatique	126	124	121	130	121
— biauriculaire	132	122	120	124	116
Rayon auriculo-mentonn.	131	116	119	126	124
— auriculo-sous-nasal	110	101	100	107	100
— auriculo-frontal	112	100	104	113	106
Distance ophryo-buccale	82	76	76,5	82	82,50
— naso-mentonn.	61	58	59	63	64
Diamètre vertical	125	118	126	126	128
Circonférence totale	53,40	51,85	51,35	53,85	54,60
Circonférence antérieure	25,55	25	23,75	25,50	26,50
Circonférence de la base	52,55	50,10	50,10	51,60	51,60

s, décembre 1900 et janvier 1901)

	BARR.	BAR.	DOV.	SADD.	BROSS.	FOR.	GUY.	FE.
88	28 janv. 88	17 nov. 88	29 juin 89	28 sept. 88	17 oct. 88	1er mars 89	2 sept. 89	16 oct. 89
	131	143,25	141	145	146	139,25	141	131,50
	174	188	184	194	190	181	184	194
	174	189	186	190	190,5	182	186	196
	148	144,5	154	153	147	147	156	144
	109,5	104	105	107	102	106	110	96
	113	108	107	110	107	110	113	102
	129	122	123	130	125	126	131,5	122,5
	128	124	126	130	129	124	129	121
	126	136	131	139	131	133	126	122
	110	117	110	110	114	112	108	104
	112	107	111	114	108	109	108	110
	76	73	76	79	77,5	78,5	82	77
·	61	66	62	62	67	64	63	58
	117	125	129	125	124	133	129	120
5	51,90	53,60	54,10	55,20	53,60	53,10	54,35	53,60
5	26,05	26	26,75	26,85	26,75	26,25	27	25,75
0	50,35	51,10	52,70	52,20	50,85	51,60	52,20	51,80

mbre 1900 et janvier 1901) (*Suite*).

T.	FIGO.	MICHA.	REVIR.	TEUF.	LADO.	DÉT.	LACH.	KREI.
t 88	28 oct. 89	15 janv. 87	10 août 90	22 oct. 88	20 août 89	17 avril 88	6 août 90	7 mai 90
	144	147	138	139	142,75	143	124,50	142
	183	190	186	179	173	182	184	182
	184	188	188	179	173	178,5	186,4	182
	156,5	148	145	152	154	151	156	156
	109	102	102	104	108	107	104	104
	112	110	108	108	110	114	104	108
	130	125	126	124	132	132	120	122
	128	119	124	126	131	131	122	122
	132	127	132	134	136	123	108	118
	110	111	112	116	119	107	102	101
	106	107	108	115	118	109	106	102
	82	78	83,5	78	80	»	»	»
	60	59,5	63	57	56	71	60	63
	125	132	123	127	123	125	130	136
10	54,10	53,60	53,35	52,10	52,35	53,60	54	54,60
25	25,50	25,75	26,25	25,75	27	26,25	26,15	25
50	52,60	51,60	52,60	51,10	51,60	52,60	49,85	52,35

Tableau XXXI. — Enfants mo

NOMS / DATE DE NAISSANCE	SERG. Oct. 1888	DUCH. 23 janv. 88	BOUR. 28 mai 87	CHARG. 31 déc. 89	BELLE. 31 janv. 90	FRE. 1er sept. 89
Taille	148,75	145	122,75	136	139	142
Diamètre antéro-postérieur	182	180	179,50	186,50	167,50	180,5
— métopique	182,5	180,5	179,5	188,51	167,5	183,5
— transversal	151	152,50	152	144	159,5	153
— frontal	104,5	101,50	100	106	29	104
— orbitaire	110	107	108	109	106	106
— bizymagotique	127	125	128	124	127	126
— biauriculaire	128	126	127	120	124	127
Distance ophryo-bucale	81	77	79,5	75,5	78	82,5
— naso-mentonnière	62	61	61	61,5	63	68
Rayon auriculo-mentonnière	132	131	130	140	131	130
— auriculo-sous-nasal	106	107	110	110	112	107
— auriculo-frontal	106	106	110	110	109	104
Diamètre vertical	128	128	130	131	130	129
Circonférence totale	53,80	53,85	52,35	53,20	51,60	53,60
Circonférence antérieure	25,25	26,25	26,50	25,85	25,75	25,50
Circonférence de la base	51,35	52,35	50,10	51,10	50,80	51,20

Tableau XXXII. — Enfants arr

NOMS / DATE DE NAISSANCE	ALL. 12 fév. 88	WILE. 11 mars 88	BART. 16 juin 89	BOUR. 30 oct. 90	DELA. 14 sept. 88	BR. 30 avril 88
Taille	156,25	141	125	132	137	136,50
Diamètre antéro-postérieur	186	177	176	176	163	175
— métopique	187	178	175	176	165	176
— transversal	146	145,5	155	146	154	146
— frontal	104	106	100	104	100	100
— orbitaire	108	110	101	106	106	102
— bizygomatique	129,5	125	116	122	124,5	118
— biauriculaire	128	122	117	120	124	116
Rayon auriculo-mentonnier	138	130	118	120	119	122
— auriculo-sous-nasal	112	112	102	104	104	112
— auriculo frontal	110	104	103	100	99	102
Distance ophryo-buccale	81	78,5	77	79	78,25	82
— naso-mentonnière	65	61	64	60	58	72
Diamètre vertical	123	130	125	120	125	118
Circonférence totale	52,85	52,35	52,60	51,35	49,60	51,10
Circonférence antérieure	26,25	26	24,25	25,50	24,25	24,50
Circonférence de la base	52,35	51,10	51,60	49,60	49,10	48,75

…is, décembre 1900 et janvier 1901)

DELE. 26 mars 87	BEN. 30 juil. 88	GREI. 19 janv. 87	MÉRI. 31 août 89	BELF. 13 déc. 88	WAG. 17 juin 89	GUÉR. 16 mars 88	DEN. 23 mars 88	GUTHM. 28 oct. 88	PIT. 25 juin 90	NIED. 12 juin 90
147	143,50	139,50	153	138	138	142	125,5	142	141	131
185	184	177	185	177	176	181	167	176	172	
188	185	178	185	174	175,5	182	167	176	172	
152,5	148,5	140,5	156	159	150,5	148	138	148	139	
105	106	101	99	100	102	104	97	100	102	96
112	106	102	102	106	110	106	100	104	105	
128,5	122	120	123	132	125	123	115	120	123	
130	126	119	124	137	124	124	118	124	120	
80	81	84,5	73	80	74,5	81	73,5	77,5	77	
61	59	66	61	69	61	69	55	62	57	68
130	135	122	129	129	128	132	121			
112	117	108	110	108	110	106	106			
104	116	105	104	106	104	106	105			
130	127	122	129	127	127	130	113	125	115	
54,60	53,20	50,90	53,90	52,85	52	52,10	49,10	51,60	49,60	49,10
25,75	26,85	25,05	24,05	24,75	24,40	24,50	23,50	24,75	25	
51,60	51,85	49,85	50,80	51,80	50,60	49,35	47,85	50,10	48,85	

…s, décembre 1900 et janvier 1901)

REM. 13 mars 90	DU. 2 oct. 89	BO. 21 mai 88	DESP. 6 janv. 89	DUP. 2 mai 88	DIE. 23 mai 88	DEMI. 3 fév. 87	BEC. 24 mars 88	RO. 23 mai 89	VA. 16 fév. 89	DE. 22 sept. 89
149	124,50	155	161	144	146,75	133	137,5	136,0	139,5	131,5
184,5	182	195	178	186	184	175	184	188	182	170,5
186	183	194	177,5	187	181	174	186	186	182	170
156	158	151	158	157	153	135	145	150	141,5	138
112	106	105	119	108	102	92,5	99	96	104	100
114	109	109	124	117	108	94	106	105	106	106
132	126	129	139	136	128	112	126	122	120	119
126	122	126	136	133	124	108	125	120	119	117
132	114	134	141	127	123	126	130	116	118	114
110	105	114	117	108	112	106	110	104	102	104
118	109	116	117	110	111	104	108	106	106	98
81,5	78,5	87	83	85,5	82	77,5	77			
61	63	75,5	69	59	60	66,5	61	65	69	59
133	130	130	130	127	125	122	127	125	121	113
54,60	53,60	56,10	53,85	54,90	53,35	49,85	52,85	53,60	52,60	49,70
27	25	27,85	27	27,75	25,50	24	25,50	26,50	25,25	23,60
53,20	52,35	53,60	53,35	54,35	50,70	48,10	50,60	50,35	51,20	49,35

que j'ai prié M. Manouvrier de mesurer quelques-uns de mes sujets; j'ai étudié avec le plus grand soin sa technique et j'ai cherché à me l'assimiler; mais il est bien entendu que dans mes nouvelles recherches, j'ai tenu à conserver ma technique personnelle[1]; il y avait plus d'intérêt pour moi à rester d'accord avec moi-même qu'à me mettre d'accord avec M. Manouvrier; c'est évident. Malgré cela, il reste possible que l'étude de la technique de M. Manouvrier m'ait un peu influencé, malgré moi et inconsciemment, que j'aie adouci mes frottements et légèrement augmenté les diamètres antéro-postérieur, métopique et transversal. En tout cas, il est un point sur lequel je lui ai fait, très volontairement, un emprunt: c'est pour le point de repère du diamètre biauriculaire; pour tout ce qui suit, j'ai constamment mis les pointes du céphalomètre non seulement sur le bord supérieur de l'arcade zygomatique, près de l'oreille, comme je le faisais autrefois, mais encore en m'adossant au cartilage; de ce chef, le diamètre biauriculaire doit être augmenté en moyenne de 1 à 2 millimètres; et peut-être le rayon auriculo-mentonnier en a-t-il subi quelques agrandissements[2].

Le tableau XXXIII, qui contient les moyennes des différentes mesures, dont les tableaux XXX, XXXI et XXXII donnent le détail, montre, en le grossissant, le fait auquel nous étions arrivé dans nos recherches précédentes; pour la plus grande partie des mesures, le groupe des enfants d'élite a une supériorité marquée sur le groupe des moyens. Ce n'est point une différence de l'ordre du millimètre, comme lorsque nous comparions les 50 intelligents aux 50 inintelligents; c'est une différence qui est 3 à 4 fois plus considérable; ainsi, pour le diamètre antéro-postérieur, elle est de 4 millimètres; elle est aussi de 4 millimètres pour le diamètre frontal minimum. Cela confirme nos précédents résultats de Seine-et-Marne; l'enfant d'élite, choisi sur 36 élèves, a donc un volume cranien beaucoup plus grand que l'enfant simplement intelligent, choisi sur 8 autres; et remarquons combien ce parallèle entre l'enfant d'élite et l'enfant moyen est intéressant. Nous avons vu que la

1. Je n'ai pas pu me procurer un ruban exact pour les mesures des circonférences; celui dont je me suis servi, donne 4 millimètres de trop pour 50 centimètres; j'ai fait la correction nécessaire.

2. Je me suis ainsi rendu compte, à mes dépens, qu'on a tort de faire contrôler ses mesures pendant qu'on travaille; il aurait mieux valu les faire contrôler avant ou après.

supériorité de mesures qu'entraîne l'intelligence n'existe pas indistinctement pour toutes les mesures; nous avons vu que, pour certaines d'entre elles, ce sont les moins intelligents qui ont l'avantage. C'est ce que nous rencontrons ici, par exemple pour certaines dimensions de la face, comme le rayon auriculo-mentonnier, et surtout la distance sous-naso-mentonnière, et enfin pour le diamètre vertical.

Tableau XXXIII. — Moyennes des mesures céphaliques des élèves d'élite, moyens et arriérés mensurés a Paris, en décembre 1900 et janvier 1901.

MESURES	ÉLITE	MOYENS	ARRIÉRÉS
Nombre des sujets	30	19	19
Age	11 ans, 11 mois	12 ans, 1 mois	12 ans, 5 mois
Taille	140,2	139,3	141
Force musculaire, main droite	17,2	17,7	17,3
Force musculaire, main gauche	16,5	15,4	15,6
Diamètre antéro-postérieur	182,7	178,5	180
Diamètre métopique	183,6	179,1	180,2
Diamètre transversal	151,3	149,3	147,8
Diamètre frontal minimum	105,3	101,8	103,1
Diamètre orbitaire	109,2	106,3	107,6
Diamètre bizygomatique	126,3	124,4	124,6
Diamètre biauriculaire	125,5	125,2	122,5
Diamètre vertical	125,8	125,7	124
Distance ophryo-buccale	78,5	78,1	80,2
Distance sous-naso-mentonnière	61,6	62,4	63,9
Rayon auriculo-mentonnier	127,6	130	126,1
Rayon auriculo-nasal	105,4	109,2	108,7
Rayon auriculo-frontal	108	107,1	107,5
Circonférence horizontale totale	53,2	52,2	52,5
Circonf. horizontale antérieure	25,81	24,96	25,38
Circonférence de la base	51,4	50,6	50,9

On peut répartir les mesures en trois groupes :

1° Mesures pour lesquelles les enfants d'élite ont la supériorité sur les moyens : circonférence horizontale totale, circonférence horizontale antérieure, circonférence de la base, diamètre antéro-postérieur, diamètre métopique, diamètre frontal, diamètre orbitaire, diamètre bizygomatique, diamètre transversal, rayon auriculo-frontal;

2° Mesures pour lesquelles les deux catégories d'élèves sont à égalité : diamètre biauriculaire, vertical, distance ophryo-buccale;

3° Mesures pour lesquelles les élèves de mérite moyen ont l'avantage : distance naso-mentonnière, rayon auriculo-sous-nasal, rayon auriculo-mentonnier

On le voit, c'est surtout par les dimensions de la face que l'élève moyen surpasse l'enfant d'élite.

Passons maintenant au troisième groupe, celui des enfants arriérés. Nous avions vu, par nos mesures prises en Seine-et-Marne, que c'est un groupe aberrant, qui présente un volume céphalique plus grand qu'on aurait pu le supposer; nous avions vu que, tandis que les enfants d'élite se séparaient nettement des 50 intelligents, les arriérés se confondaient avec les 50 inintelligents, au lieu de leur être inférieurs. On aurait pu croire à une combinaison accidentelle de chiffres, à un caprice de statistique; mais, maintenant, il n'y a plus de doute, c'est bien là la vérité, car les mesures céphaliques de nos 19 arriérés sont supérieures à celles des 19 moyens, quoique restant inférieures à celles des 30 enfants d'élite. Pour beaucoup de mesures, on peut dire que la série arriérée se place à égale distance de la série d'élite et de la série moyenne. Il y a seulement 3 mesures bien caractéristiques où cesse ce parallélisme : pour le diamètre transversal et le diamètre biauriculaire, les arriérés sont inférieurs même aux enfants de mérite moyen; et, de même, à l'inverse, pour cette hauteur sous-naso-mentonnière, à laquelle nous avons été amenés à attacher une certaine importance, elle est plus grande chez les arriérés que chez les enfants moyens et aussi que chez les enfants d'élite.

Incontestablement, il y a là un problème; nous en avons déjà parlé, nous le posons à nouveau. Comment se fait-il que les enfants d'une inintelligence notoire aient un crâne plus développé que les enfants d'une intelligence moyenne? En examinant la question dans le travail précédent, nous avons supposé que ces arriérés forment une série peu homogène, comprenant à la fois de grands et de petits crânes. Ce n'est qu'une hypothèse; nous pouvons maintenant chercher à la vérifier; si elle était exacte, il en résulterait que la méthode des moyennes est inapplicable pour le calcul de la capacité cranienne des arriérés.

Le tableau suivant donne, pour 4 mesures principales de la tête, la variation moyenne des trois catégories de sujets; cette variation moyenne donne une idée mathématique de l'homogénéité des séries; une série est d'autant plus homogène que la variation moyenne est plus faible.

Tableau XXXIV. — Variation moyenne des mesures céphaliques (en millimètres)

NOMS DES MESURES	ÉLITE	MOYENS	ARRIÉRÉS
Diamètre antéro-postérieur.........	4,87	4,1	5,50
Diamètre vertical..................	3,20	4,1	4,60
Diamètre transversal...............	3,99	4,9	6,45
Diamètre frontal...................	3,67	2,4	4,21
Total..............	15,73	15,5	20,76

La variation moyenne est à peu près de même valeur dans le groupe d'élite et le groupe des enfants moyens; elle est, au contraire, beaucoup plus élevée, elle l'est dans tous les cas, et sans exception, chez les enfants arriérés. Nous avons ici la preuve palpable de l'hétérogénéité de la série arriérée.

Ce n'est point là, du reste, une illusion produite par une combinaison de chiffres. En consultant nos tables d'arriérés (tableau XXXII) on trouve maint exemple d'enfants arriérés qui sont remarquables par la possession d'une très grosse tête; ainsi, Bo. des enfants arriérés de Paris (décembre 1900 et janvier 1901 et Rem. du même tableau ont de très grosses têtes, plus grosses même que la moyenne des enfants d'élite. Notre recherche nous a donc révélé un fait important, que nous n'avions nullement prévu : c'est que la médiocrité d'intelligence, ajoutée, bien entendu, à certaines conditions qui nous échappent encore, peut, plus souvent qu'une intelligence de degré moyen, s'allier tantôt à un développement considérable du volume du crâne, tantôt à une réduction de volume; le développement a, dans ce cas, quelque chose d'anormal, puisqu'il est contraire à la relation établie par tant d'autres recherches entre l'intelligence et le crâne. C'est donc une exception à une règle qui paraissait bien établie. En quoi consiste cette exception? Sous quelle influence se produit-elle? Pour le moment, je l'ignore, et je ne pourrais présenter que des hypothèses. Il paraît vraisemblable que, pour faire échec à la règle précédente, il s'est produit une influence toute particulière, qui est liée à la médiocrité intellectuelle, ou qui, comme la médiocrité intellectuelle, est la

conséquence de quelque phénomène anormal (hydrocéphalie chronique, pachycéphalie?).

Le tableau XXXV contient une comparaison de toutes les mesures que nous avons prises en Seine-et-Marne et à Paris sur les enfants ; ces mesures nous paraissent comparables, sauf des réserves pour l'antéro-postérieur, le métopique et le transversal ; je crois que, dans mes dernières mesures parisiennes, j'ai dû forcer d'environ 1 millimètre ces dernières mesures, pour des raisons indiquées plus haut. Les mesures qui ont cessé d'être comparables, à mon avis, ne figurent pas dans ce tableau. L'*élite a* est celle mesurée à Paris, en janvier 1901, elle est supérieure, comme sélection à l'*élite b*, mesurée en province, en octobre 1900 ; les intelligents et inintelligents sont de province (octobre 1900), les moyens sont de Paris (janvier 1901), et, enfin, les arriérés sont de province (octobre 1900) et les très arriérés (dont la sélection a été plus sévère) sont de Paris ; (janvier 1901) ; en suivant attentivement ces chiffres, on voit qu'en général les chiffres les plus élevés sont ceux de l'*élite a* ; en passant de l'*élite a* à l'*élite b*, il se produit une diminution, qui s'accentue encore en arrivant aux intelligents ; des intelligents aux moyens, la différence s'atténue; elle s'atténue encore du moyen à l'inintelligent ; puis, de l'inintelligent à l'arriéré, la différence augmente, mais dans un autre sens, et, de l'arriéré au très arriéré, elle augmente encore. Ainsi, entre le 1er groupe et le 2e, il y a 6 — et 2 + ; entre le 2e et le 3e groupe, 6 — et 2 + ; entre le 3e et 4e 6 — et 2 + ; entre le 4e et le 5e, 3 — et 5 + ; entre le 5e et le 6e, 5 — et 3 + ; et, entre le 6e et le 7e, 2 — et 5 +.

Tableau XXXV. — Comparaison des mesures prises en Seine-et-Marne et a Paris

NOMS DES MESURES	ÉLITE *a*	ÉLITE *b*	INTELLIGENTS	MOYENS	ININTELLIGENTS	ARRIÉRÉS	TRÈS ARR[illegible]
Diam. ant.-post.	182,7	— 181,5	— 179,56	— 178,5	+ 178,88	— 177,5	+ 18[illegible]
Diam. mét......	183,6	— 182,1	— 179,94	— 179,1	+ 179,92	— 178,3	+ 18[illegible]
Diam. transv....	151,3	— 150,4	— 147,66	+ 149,3	— 146,24	— 144,1	+ 14[illegible]
Diam. frontal...	105,3	— 104,1	— 103,20	— 101,8	+ 102,34	+ 102,6	+ 10[illegible]
Diam. orb......	109,2	— 109	— 107,52	— 106,3	— 106,14	+ 106,8	+ 10[illegible]
Diam. vertical ..	125,8	— 123,3	+ 123,92	+ 125,7	— 124,90	— 124	= 12[illegible]
D. naso-ment...	61,6	+ 62	+ 63,16	— 62,4	+ 63,98	+ 64,6	— 6[illegible]
Circonf. horiz...	53,2	+ 54,16	— 53,24	— 52,2	+ 53,32	— 53,05	— 5[illegible]

CONCLUSION

Parti de cette idée, qui m'était inspirée par les travaux de tant d'auteurs, que la supériorité intellectuelle est liée à une supériorité de volume cérébral, et que cette dernière se traduit, dans les moyennes, par une augmentation de dimensions céphaliques mesurable sur le vivant, j'ai entrepris des recherches dans les écoles primaires, en m'en remettant aux professeurs de ces écoles pour me désigner des enfants d'intelligence inégale; la mensuration que j'ai faite de la tête de ces enfants, selon la méthode de Broca, a conduit à des résultats d'une insignifiance bien surprenante; car, même en portant le nombre des sujets à 100, je n'ai pu déceler entre les intelligents et les moins intelligents, que je mesurais sans connaître leur valeur, que des différences de diamètre céphalique qui sont de l'ordre du millimètre. D'autre part, apparaissait déjà, à travers l'insignifiance de ces différences, ce fait important que la conformation de la tête de l'inintelligent n'est pas simplement une réduction de la tête de l'intelligent, mais que certaines régions accusent davantage la réduction, tandis que d'autres présentent la même dimension et que d'autres encore présentent un excès de volume. Ainsi, les diamètres de la calotte crânienne n'ont point tous la même signification. Sans entrer de nouveau dans des détails qui sont déjà consignés plus haut, on peut dire que la tête de l'enfant intelligent est plus grande pour toutes les mesures, et surtout pour le diamètre transversal maximum et le diamètre biauriculaire; et, réciproquement, la tête de l'enfant inintelligent est plus petite pour toutes les mesures, sauf pour le diamètre vertical, qui a la même valeur dans les deux groupes, et pour la distance naso-mentonnière, qui est plus grande chez le moins intelligent. Cette formule est trop courte pour ne pas laisser échapper beaucoup de détails; mais, dans sa concision voulue, elle exprime assez bien le trait caractéristique d'une tête intelligente et d'une tête inintelligente.

Cependant tous ces traits de différence restaient vagues et incertains, parce que les écarts de chiffres qui les expriment étaient extrêmement petits; et j'étais sur le point d'abandonner cette ingrate recherche, qui ne donnait certes pas des résultats proportionnés à la peine qu'elle coûtait, lorsque je m'avisai de faire une sélection plus sévère parmi les enfants que j'avais

mensurés. Les professeurs m'avaient trié les intelligents et inintelligents dans le rapport de $\frac{1}{6}$, c'est-à-dire qu'ils avaient pris le plus intelligent et le moins intelligent de 6 élèves ; mais en même temps, après avoir constitué ainsi, pour chaque école deux groupes comptant de 7 à 10 élèves chacun, ils m'avaient désigné, parmi les intelligents, les enfants d'élite, et, parmi les inintelligents, les vrais arriérés. Les nouveaux calculs de moyenne faits sur ces enfants d'élite et arriérés donnèrent des résultats inespérés ; les différences de mesures qui, jusque-là, n'avaient été que de 1 millimètre, furent portées par cette sélection autrement sévère, à 3, à 4 millimètre et même davantage ; et ce qui confirmait les précédents résultats, c'est que les nouveaux résultats, quoique amplifiés, étaient de même nature ; d'une part, le diamètre transversal et le diamètre biauriculaire restaient les diamètres dont la supériorité était la plus grande chez les intelligents ; d'autre part, le diamètre vertical restait équivalent dans les deux catégories d'élèves et, chose bien curieuse, la hauteur sous-naso-mentonnière, dont la grandeur était déjà caractéristique chez les 50 inintelligents, croissait encore chez les arriérés. De plus, tout en confirmant la formule précédente, les mesures sur les enfants d'élite et les arriérés nous montraient un fait bien inattendu ; à savoir que d'une part les enfants d'élite ont des dimensions beaucoup plus grandes que les enfants simplement intelligents, tandis qu'au contraire les arriérés se distinguent à peine du groupe inintelligent.

Ces relations complexes étaient trop évidentes pour qu'on pût les attribuer à quelque hasard de statistique, bien qu'elles fussent fondées sur un bien petit nombre de sujets, 26 en tout. Je crus cependant qu'il était de prime importance de les contrôler en faisant de nouvelles recherches à Paris, sur 66 enfants, que j'ai mesurés toujours, comme précédemment, sans connaître leur classement, et qui appartiennent à 3 catégories distinctes : 1° des enfants d'élite, choisis très sévèrement (1 sur 36) ; 2° des enfants arriérés, choisis avec la même sévérité (1 sur 40), et, enfin, 3° des enfants de mérite moyen. Ces nouvelles études ont largement confirmé les précédentes et en ont précisé certains traits. L'enfant d'élite, comparé à l'enfant de mérite moyen, présente une supériorité considérable de l'ensemble des mesures ; l'avantage est souvent de 3 millimètres, il monte parfois à 4 millimètres et le dépasse ; il ne paraît pas porter principalement sur une mesure plutôt que sur une autre ; ou, plutôt,

s'il y a quelque trait caractéristique, il n'apparaît pas bien net-
tement; remarquons seulement que le diamètre vertical a la
même valeur dans les deux groupes et que la hauteur naso-
mentonnière est un peu plus forte chez l'enfant de mérite moyen;
mais, à part ces deux différences, il semble qu'on peut ad-
mettre provisoirement qu'en passant de la tête d'un enfant
d'élite à celle d'un enfant de mérite moyen, on rencontre princi-
palement une réduction générale des mesures. Voici mainte-
nant ce qui concerne le développement céphalique de l'arriéré.
Nous venons de rappeler plus haut que, dans la recherche faite
sur 26 sujets, l'arriéré ne se distingue pas de l'inintelligent dans
la même mesure que l'enfant d'élite se distingue de l'intelli-
gent : on pouvait donc supposer que l'arriération intellectuelle
fait brèche à la règle des relations de l'intelligence avec le
volume cérébral. Cette exception si curieuse, et, au fond, si
instructive, a apparu avec la plus grande netteté dans nos
recherches nouvelles, car la série des arriérés a des mesures cé-
phaliques qui, dans leur ensemble, sont supérieures à celles des
enfants d'intelligence moyenne; c'est bien la confirmation inté-
ressante de ce que nous avions vaguement entrevu; et, pour
que la lumière soit complète, nos résultats nous montrent
encore dans cette tête des arriérés, qui peut être tantôt plus
petite, tantôt plus grande que celle de l'intelligent moyen, ces
quatre traits caractéristiques que nous avions déjà rencontrés
chez nos inintelligents et chez nos arriérés de Seine-et-Marne :
une diminution notable du diamètre transversal maximum et du
diamètre biauriculaire, à côté d'un diamètre vertical qui reste
sensiblement le même, et une distance naso-mentonnière qui
devient non seulement plus grande que celle des élèves moyens,
mais également plus grande que celle des élèves d'élite.

Alfred Binet.

XX

RECHERCHES CÉPHALOMÉTRIQUES SUR LES ENFANTS ARRIÉRÉS DE LA COLONIE DE VAUCLUSE

Existe-t-il une corrélation entre les dimensions de la tête et l'intelligence et de quelle nature est cette relation ? Telle est la question précise qui a présidé à ce travail. J'avais recherché, l'année dernière, s'il y avait une corrélation entre le développement intellectuel et le développement physique, et plus spécialement la taille, et accessoirement abordé déjà un peu la question d'une corrélation analogue existant avec les mesures de la tête, à propos de la circonférence maxima de celle-ci et de sa demi-circonférence antérieure. Ce sont ces mesures que j'ai essayé, cette année, de compléter, en prenant sur le crâne et la face la plupart de celles enseignées par Broca dans ses *Instructions générales pour les recherches anthropologiques à faire sur le vivant.* M. le Dr Blin, en m'accordant de faire dans son service une seconde année d'internat, m'encourageait ainsi à poursuivre ces recherches. Qu'il me permette de lui en témoigner mes remerciements et ma reconnaissance.

Je ne rapporterai encore ici que ces recherches personnelles, espérant pouvoir revenir bientôt sur un historique de la question et les travaux antérieurs, et, parmi ceux-ci, sur le petit nombre qui a précisément rapport à la céphalométrie des individus anormaux.

C'est, en effet, également sur la même classe d'enfants que l'année passée que j'ai fait porter ces recherches, à savoir les enfants arriérés du département de la Seine hospitalisés à la colonie de Vaucluse. Cette dernière colonie reçoit plus spécialement les enfants qui paraissent aptes à être employés aux travaux des champs. Sa population comprend ainsi essentiellement, au point de vue mental, deux classes particulièrement distinctes d'enfants :

1° Ceux qui présentent des troubles délirants, comparables

à ceux de l'adulte, dégénérés héréditaires faisant des accès de mélancolie, des poussées d'idées de persécution, etc. ;

2° Ceux, beaucoup plus nombreux, qui sont atteints de débilité intellectuelle ou morale, et peuvent ainsi présenter tous les degrés jusqu'à l'imbécillité ou même, par exception, l'idiotie.

En somme, ces enfants ne constituent donc pas, à proprement parler, un groupe autonome, mais, du moins, ils s'éloignent et se différencient assez du type qu'on est habitué à considérer comme normal pour justifier une étude spéciale et pour qu'on puisse se demander dans quelles limites précisément, elle accuserait ou non les mêmes qualités physiques.

Pour qu'on puisse mieux se rendre compte de ce que sont ces enfants, du milieu qui les environne et surtout de leur mode de vie, de leurs aptitudes, de leur caractère, voici des notes individuelles sur une vingtaine d'entre eux. Chaque note comprend trois parties : il y a d'abord l'exposé du diagnostic médical, puis un certain nombre de renseignements sur la vie courante de l'enfant à la colonie, enfin quelques lignes plus spéciales relatives à la conduite de l'enfant à l'école et à son degré d'instruction. J'ai recueilli ces derniers renseignements auprès du surveillant et de l'instituteur de la colonie, et je les ai donnés sans les fondre et sans chercher à les accorder, parce qu'aussi bien un enfant peut paraître très différent à l'école de ce qu'il est ailleurs.

Les enfants sur lesquels portent ces notes sont à peu près du même âge, étant tous nés en 1887. Ce sont les mêmes qui ont été soumis aussi aux expériences de copie et de sensibilité tactile rapportées dans la même *Année*. Les noms par lesquels ils sont désignés sont entièrement arbitraires.

MERLOT.., né le 29 décembre 1887.

Imbécile avec hémiplégie infantile du côté droit et attaques d'épilepsie assez fréquentes.

1° C'est un enfant malpropre : sans doute, il a de la difficulté à s'habiller, mais il est, en outre, toujours déchiré et il ne se débarbouillerait pas seul ; il faut l'y contraindre ou lui laver la figure de force. De même qu'il s'habille seul, il mange seul, mais salement aussi, sans gloutonnerie cependant, mâchant bien et se rationnant de lui-même.

C'est sa malpropreté qui le fait le plus sujet aux observations des gardiens, mais elles sont sans effet ; très grossier, il insulte qui les lui fait, lance du gravier au visage ou se met à rager sitôt qu'il est

puni, en se sauvant autour de la cour. Les punitions n'ont d'ailleurs pas d'autre résultat, et il n'est pas assez intelligent pour que le raisonnement ou la douceur soient plus efficaces.

Il ne travaille et ne s'occupe à rien et, en dehors de l'école, où il va une demi-journée, il ne fait que jouer dans la cour. Mais il ne joue jamais à un jeu intelligent : il ne sait guère que courir, faire le cheval, par exemple, ou bien il se chamaille avec ses camarades ; il est, en effet, mauvais joueur : si le jeu ne va pas à son idée, il se sauve dans un coin et y reste à rager ; c'est, d'ailleurs, son mode de résistance et pourquoi les autres ne font pas toujours de lui ce qu'ils voudraient, malgré sa faiblesse musculaire. Mais il est lui-même sans aucune autorité vis-à-vis des autres.

2° A l'école, il semble ne comprendre aucune des explications données; il ne répond jamais à une interrogation, même directe. Il semble que tous les efforts tentés pour le faire travailler restent stériles. Il est indifférent, inattentif et ne fait jamais effort. Peut-être, cependant, prête-t-il quelque attention à ce qui est nouveau pour lui, mais il n'en est pas capable longtemps. La moindre difficulté l'arrête aussitôt. Mémoire nulle.

Sa conduite aussi est médiocre : il a de la peine à rester en place, il s'amuse avec tous les objets qu'il a sous la main ; brusqué, il résiste et devient facilement méchant.

Il est enfin voleur et mendie, d'où le surnom de mendigo que lui ont donné les autres.

Tonnom..., né le 14 décembre 1887.

Débilité mentale : fugues, vagabondage, etc.

1° Tonnom... ne joue guère qu'à des jeux tranquilles, aux dames, par exemple, et sans paraître, d'ailleurs, beaucoup aimer jouer. Mais il le fait avec intelligence, est très bon joueur, ne cherche pas chicane sans raison ; et comme il est plutôt doux avec ses camarades, ceux-ci recherchent sa société. Son préféré est d'une intelligence à peu près égale et point bruyant non plus : si les parents de l'un ou de l'autre leur ont apporté un nouveau jouet ou quelque chose à lire, ils s'isolent toujours tous les deux dans un coin de la salle pour en profiter. Tonnom... ne se mêle jamais aux bandes bruyantes, et les autres paraissent avoir pour lui estime et respect.

Les gardiens n'ont pas non plus à se plaindre de lui, car il entend raison ; il n'est que peu souvent l'objet d'observations et les reçoit sans récriminer.

Il aide le matin, pour nettoyer le dortoir et aux diverses corvées du quartier, le tout avec beaucoup de bonne volonté. — Il ne va à la musique que depuis deux mois, mais paraît déjà avoir fait des progrès au solfège. Il est également assez fort en gymnastique.

Visité à peu près régulièrement tous les mois, il est très poli vis-à-vis de sa mère et redoute ses réprimandes.

Sans autres habitudes spéciales, sans histoire de mœurs depuis son entrée, il paraît regretter son internement et se rendre compte qu'il en est responsable.

2° Il va à l'école une demi-journée : il comprend assez bien les explications; il n'aime pas qu'on l'interroge et ne répond que si on s'adresse à lui directement : ses réponses sont cependant empreintes de bon sens. Il paraît désirer s'instruire, mais est somnolent et aurait besoin d'être sans cesse excité, paraissant toujours absorbé. Il témoigne d'ailleurs bien de quelques efforts, et quand il fait quelque chose, paraît s'y donner assez entièrement : peut-être fait-il tout ce qu'il peut, mais il est hanté par l'idée de son départ de la colonie (?). Il a, d'autre part, le travail difficile, ne va pas vite, se rebuterait assez, n'a que peu de mémoire. Son instruction ne paraît pas en rapport avec son intelligence.

Rien de particulier relativement à sa conduite en classe, qui est plutôt bonne.

Gilbert..., né le 7 novembre 1887.

Imbécillité avec épilepsie et troubles intellectuels consécutifs. Paralysie infantile avec atrophie légère du bras droit.

1° Très dur à réveiller le matin et l'étant toujours en sursaut ; il n'est pas ensuite paresseux à se lever. Il ne s'habille que lentement, à cause de sa paralysie, qui le gène aussi pour se débarbouiller, mais il le fait cependant assez bien. Il mange peu, et sans gourmandise.

Il ne fait guère que jouer. Toujours le premier, d'ailleurs, à monter un jeu et le faisant avec ardeur, il n'aime pas les jeux tranquilles : il lui faut du mouvement et du bruit. C'est l'homme autoritaire de son groupe, composé, d'ailleurs, de Vaillant..., Merlot... et autres arriérés, qui lui obéissent on ne peut mieux : c'est toujours lui, alors, le cocher quand ils jouent aux chevaux. Mais avec de plus intelligents, il n'est plus le maître. Il est assez querelleur et facilement brutal ; mais, s'il a fait du mal à l'un de ses camarades, on le voit fréquemment pleurer avec lui.

C'est sa brutalité qui le fait sujet aux observations. Il est trop craintif pour y répondre, et se borne à murmurer par derrière. Il est d'ailleurs préférable de le prendre par la douceur : on fait alors ce qu'on veut de lui ; il est très efficace aussi de le menacer de se plaindre de sa mauvaise conduite à sa mère, qu'il aime beaucoup.

Le matin, il essuie le lavabo et aide à nettoyer la cour : c'est le plus fort de son travail.

Il est visité tous les 15 jours par sa mère et sa sœur : sa mère

paraît très intelligente et très douce pour ses enfants; sa sœur paraît arriérée.

2° A l'école, il paraît comprendre assez bien les explications. Il répond volontiers, même si la question ne lui est pas directement adressée, mais souvent à côté. Il paraît désirer s'instruire, suit les leçons, mais est lent et tout de même un peu distrait, levant la tête au moindre bruit, il ne fait pas toujours non plus tout ce qu'il pourrait. Son orthographe est très défectueuse, son cahier couvert de pâtés. Il est très en retard.

Il est, en outre, bavard et remuant, dérange sans cesse ses camarades; il est plutôt indiscipliné.

LAVOGAT..., né le 3 novembre 1887.

Idiotie.

1° Cet enfant urine assez souvent au lit. Il est dur à éveiller et se lever lui est pénible. Il ne s'habille que très lentement. Les gardiens sont obligés de le débarbouiller. Il mange très vite, gloutonnement, sans mâcher, et l'on doit le rationner.

Il ne joue pas beaucoup et ce n'est guère qu'à se balancer sur un banc ou à chanter les refrains qu'il entend chanter aux autres et qu'il retient assez. Il aime cependant beaucoup les jouets et conserve avec soin ceux qu'on lui donne.

Il est incapable de s'occuper à quoique ce soit. A la gymnastique, il reste raide comme un piquet. Son langage est rudimentaire. Inoffensif, sans méchanceté et sans défense, il fait toujours ce qu'on lui dit et boude seulement quelquefois.

2° Inintelligent, ne comprenant aucune des explications, ne répondant à aucune question, à demi endormi, il n'est, d'autre part, capable d'attention que peu de temps et sa mémoire est nulle.

GOUJON..., né le 18 août 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : excitation et violences envers sa mère et ses camarades... Cet enfant paraît perfectible.

1° Toujours un des premiers à bas du lit, le matin, au réveil, et très vite habillé, il se débarbouille avec beaucoup de soin. Il apporte la même propreté à manger; mais il est, en outre, assez gourmand et s'empare facilement du dessert de ses camarades.

Il joue constamment, mais à des jeux intelligents, et ne choisit aussi ses camarades que parmi l'élite, Pigeon... et autres. Il est d'ailleurs très influent et tient à être respecté. Il joue généralement aux cartes ou aux dames, mais son plus grand plaisir est de jouer la pantomime. Il y a quelque temps, il apprenait le premier rôle d'une petite pièce de théâtre, et l'a su, d'ailleurs, en 3 ou 4 jours.

Il n'est pas très souvent signalé, mais est furieux contre tout gardien qui le fait punir et lui en garde rancune. Il devient d'ailleurs très têtu quand quelque chose ne lui convient pas. Mieux vaut le prendre par la douceur, d'autant qu'il comprend très bien les raisonnements qu'on peut lui faire.

Le matin, il aide au nettoyage du dortoir, puis va à l'école ; le soir, à l'atelier de couture ; il paraît s'intéresser à son travail, le fait avec courage et s'y montre adroit. — Il est assez fort en musique, joue d'un instrument, déchiffre très bien. Et c'est aussi un des plus forts et un des plus agiles en gymnastique.

Malheureusement, il est assez sujet à des histoires de mœurs, et nécessite à ce point de vue une surveillance constante.

2° Il va à l'école la matinée. Il comprend bien, répond assez volontiers, sans aimer, cependant, qu'on l'interroge, mais rarement si l'on ne s'adresse pas directement à lui. Il paraît désirer s'instruire, il est éveillé et prête presque toujours intérêt aux leçons; aussi attentif à la fin d'une classe qu'au début, appliqué au travail, il paraît faire effort, bien qu'assez remuant, et son attention ne cesse pas, bien qu'une question soit connue de lui ; douceur et raison font plus dans tous les cas pour la maintenir que la menace d'une punition. Il peut donc faire attention, mais il n'est pas toujours cependant tout entier à ses devoirs, parce qu'il est paresseux ; il pourrait faire mieux, d'autant qu'il a le travail facile ; il va plutôt trop vite, mais il manque de volonté en présence d'une difficulté. Son cahier est bien tenu ; son écriture un peu défectueuse. Les fautes d'orthographe sont surtout des fautes de règle. — Il pourra sans doute être présenté cette année au certificat d'études.

Conduite assez bonne. Enfant bien discipliné.

CHARPENTIER..., né le 1er octobre 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : fugues, vagabondage...

1° Très paresseux à se lever le matin et se remettant au lit aussitôt que le gardien a le dos tourné ; il est de même très difficile de le faire se débarbouiller, quand on n'est pas obligé de le faire. Il mange très gloutonnement, réclame toujours, lançant son assiette au milieu du réfectoire quand il se croit mal servi, et est très gourmand.

A la cour, on ne le voit jamais jouer à des jeux intelligents, mais seulement à des jeux bruyants ; il est, de plus, querelleur, taquin et mauvais joueur, triche et se fâche à tout moment, en sorte que les autres n'aiment pas jouer avec lui, et d'autant moins encore qu'il est brutal avec ceux qu'il sent faibles...

Il est de même insolent avec les gardiens, et non seulement il prend mal les observations qu'ils lui font, les insultant grossière-

ment, les menaçant ou leur lançant à la tête son soulier ou du gravier, mais il est lui-même le premier à leur chercher querelle à propos de rien, et ne cède jamais. Douceur ni raison n'ont aucune efficacité, et, seul, le cachot, dont il a peur, réprime ses impulsions.

Il frotte le matin au dortoir; mais on ne peut, en dehors de cela, l'employer à aucun travail suivi : il faudrait le changer de service tous les jours; ce sont des disputes continuelles avec les autres. Il n'apporte d'ailleurs ni goût ni attention à ce qu'il fait. — On n'a pu de même rien faire de lui à la musique ni à la gymnastique.

Il n'aime pas être visité, parce qu'il est alors généralement grondé, ce qui est chaque fois l'occasion de crises de colère.

2° En classe, il n'aime pas être interrogé, et répète alors sans contrôle ce qu'on lui souffle. Il ne paraît d'ailleurs avoir aucun désir de s'instruire, est somnolent, apathique, absorbé, penché sur sa table, immobile, les yeux dans le vague; un peu attentif peut-être tout au début de la classe, son attention va ensuite constamment en diminuant, sans application ni effort visible, surtout aux leçons. Son cahier est bien tenu. En orthographe, fautes nombreuses et de tout ordre : même en copiant, il oublie des syllabes et dénature les mots. Il réussit assez bien en calcul, qui est sa matière favorite. Travail lent, mémoire médiocre. Peu d'avenir.

Tenue mauvaise : il est silencieux sans doute, mais s'amuse sans cesse avec des bouts de corde et de papier. Aucun mode d'observation n'a prise sur lui. Caractère bourru et entêté.

Bruno...

Débilité mentale avec excitation par intervalles.

1° Se levant bien, s'habillant vite, mais sans soin pour sa toilette. Se privant facilement de son dessert pour l'apporter, par bon cœur, à ceux de ses camarades qui sont punis.

Il joue de préférence à des jeux tranquilles : il avait eu, cet été, l'initiative de construire un jardin sous un banc de la cour, et, le jardin construit, c'est lui qui veillait à son entretien. Il s'occupe ainsi souvent tout seul; ne taquinant pas, mais n'aimant pas non plus être dérangé ni taquiné. Il ne lui plaît pas, d'ailleurs, de subir une direction et préfère faire à son idée. Mais il sait, d'autre part, se faire servir : ainsi associe-t-il à son jeu des enfants moins intelligents que lui, et qu'il sait dociles, et, pour reprendre, par exemple, le fait cité plus haut il les chargea d'apporter tout ce qu'il fallut à la construction de son jardin, puis, tous les jours, l'eau nécessaire à l'arrosage.

Assez tranquille et craintif, il n'est guère sujet aux observations que pour se salir à jouer toujours avec de la terre; mais il les

prend bien, si elles lui sont faites doucement, comprenant d'ailleurs assez.

Il donne la main au nettoyage du dortoir le matin et va aux champs l'après-midi : il s'intéresse à son travail, le fait avec goût et y paraît susceptible d'initiative. Il apprend assez difficilement, mais ne se rebute pas.

Comme caractère un peu spécial : il paraît être fier de ce qu'il fait, et ambitieux.

2° Il va à l'école une demi-journée, ne comprend pas bien les explications, mais explique bien cependant ce qu'il vient de lire. Il aime beaucoup être interrogé, et ne répond même que trop quand la question s'adresse à d'autres, et, cependant, le plus souvent ses réponses sont sottes. Il ne paraît pas, d'ailleurs, désirer s'instruire, n'est pas souvent attentif, mais, au contraire, très distrait, levant la tête au moindre bruit, très remuant, jamais à ce qu'il fait, peut-être un peu plus quand c'est quelque chose de nouveau, mais point du tout s'il connaît déjà ce qu'on fait. Il n'a pas d'aillleurs le travail facile. Mais cependant il pourrait faire mieux s'il ne se laissait arrêter par la moindre difficulté. Son cahier aussi est mal tenu, plein de pâtés. Mémoire médiocre. Il n'arrivera pas à son certificat·

Toujours à s'amuser avec ses camarades, bavard, cherchant à faire des niches, têtu, a besoin d'être tenu serré.

VAILLANT..., né le 10 mars 1887.

Imbécile.

1° Très dur à éveiller, s'habillant difficilement seul et avec une très grande lenteur ; c'est le gardien qui est obligé de le débarbouiller, et cela ne va pas sans pleurs. Il mange salement et lentement, mâche mal et est, d'autre part, très délicat, ne voulant pas de beaucoup de choses.

Il ne joue jamais à un jeu intelligent et ne fait guère que courir, quelquefois pris comme cheval par les autres, par lesquels il se laisse entièrement conduire, ne se fâchant jamais, cédant toujours. Il fait partie de la bande des plus arriérés de la cour, Merlot..., Gilbert..., etc., et paraît les préférer aux autres parce qu'il est moins sujet à être rudoyé par eux. Mais, tout de même, c'est toujours lui le patient et l'âne.

Il est très poli et obéissant. On ne peut l'occuper à rien.

Il est très souvent visité par sa mère, et paraît l'aimer beaucoup : il manifeste une joie vive à chaque visite et pleure quelquefois toute la soirée après qu'il l'a quittée.

2° Il va à l'école une demie journée, mais est considéré comme d'intelligence nulle, ne comprenant aucune explication, ne sachant rien, incapable d'attention, levant la tête au moindre bruit, sans

mémoire, tel, en somme, qu'on ne peut espérer aucun progrès. Il paraît cependant regarder une gravure avec intérêt.

LÉPINE..., né le 7 juin 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : vols à l'étalage, fugues... Instruction rudimentaire.

1° Non seulement cet enfant s'habille seul et assez vite, mais il aide également à habiller ceux de ses camarades qui en sont incapables.

Il ne joue guère qu'au soldat, et, si le jeu ne va pas à sa guise, il boude; c'est sa manière de résister : il boude pendant des journées dans un coin de la cour. Il est très brutal avec ceux de ses camarades qui sont moins forts que lui; mais, dans le groupe dont il fait partie, qui est celui des moins arriérés de la cour, il est sans autorité.

Il n'est pas très docile, se bute parfois à ne vouloir rien faire, prend toujours les observations de haut, n'a jamais tort et entre facilement en colère dès qu'il est un peu rudoyé. On obtient plus de lui par la douceur.

Il aide aux divers travaux du ménage, fait la vaisselle, travaille à la couture, mais n'y paraît pas très intelligent, sans initiative aucune, et le fait, d'ailleurs, sans courage, s'amusant, au contraire, à des riens.

A la musique, ses progrès sont également insignifiants. Depuis 4 années qu'il y va, il ne sait pas encore ses notes, et l'on ne peut guère que le faire chanter dans les chœurs. Même inertie en gymnastique.

Onanisme.

2° Lépine va à l'école une demi-journée : comprenant assez les explications qui y sont données, et quelque peu désireux de s'instruire, semble-t-il; il est, par exemple, incapable d'effort soutenu et d'esprit lourd, il a besoin d'être constamment excité et il est d'ailleurs sensible aux éloges, son cahier est propre. Il lit assez bien et aime lire. Son orthographe dénature syllabes, mots et phrases. — Sa tendance constante à bavarder force à le tenir un peu serré.

BEAU..., né à Paris, le 6 juin 1887.

Placé d'office pour excitation maniaque en juin 1900 : désordre dans les idées et les actes; loquacité, divagations ambitieuses : il annonce qu'il va tenter un coup de main contre l'Élysée; il veut reprendre Fachoda; il sera président de la République, etc. Refus d'aliments. Insomnie. Tante maternelle aliénée.

1° Egaré à son entrée, tenant des propos sans suite et d'une agitation extrême, vraisemblablement sous l'influence de quelque

appoint alcoolique antérieur. Beau... s'est amélioré assez rapidement.

Habituellement très propre dans sa tenue, il est gourmand, particulièrement de vin, et s'empare aussi fréquemment du dessert de ses camarades.

Il ne joue guère qu'à des jeux tranquilles, aux cartes ou aux dames, et seulement avec les plus intelligents.

Assez poli avec les gardiens et peu sujet aux observations, il proteste sans doute contre elles, mais sans grossièreté. Il 'est préférable, cependant, de le prendre par la douceur et par le raisonnement, qu'il comprend très bien.

Il travaille aux champs toute la journée et y montre de la bonne volonté. A la gymnastique, il se montre très agile... Il apprend d'ailleurs très vite et toujours avec ardeur.

Il est visité tous les quinze jours par sa mère, qu'on a rencontrée dans le pays en état d'ivresse et qui a ramené son fils dans le même état après certaines sorties du dimanche.

2° Cet enfant a son certificat d'études.

Roy...

Idiotie.

1° Grand gâteux, urinant au lit la nuit, bien qu'on le fasse lever régulièrement, et quelquefois même dans la journée. Très dur à réveiller, il s'habille seul, mais mal, lentement et sans soin aucun, sortant très bien avec une seule chaussette et ne cherchant jamais ses vêtements s'il les a égarés. Il ne se débarbouille pas seul et cherche, de plus, à échapper au gardien. Il mange gloutonnement et salement, mâche mal, gaspille beaucoup, mais n'est pas gourmand et se laisse facilement voler.

Il ne joue à rien d'intelligent, mais seulement à courir. Les autres l'emploient comme cheval, mais il se fâche facilement et, alors, a tout de suite tendance à donner des coups de pied, ou bien il se sauve dans un coin en pleurant et en injuriant les autres. Il ne joue jamais qu'avec les plus arriérés, Merlot..., par exemple, mais encore est-ce lui le plus arriéré du groupe.

Il n'est guère sujet aux observations que pour sa saleté ou parce qu'il se déchire; il pleure, d'ailleurs, à la moindre observation ; étant très craintif, il ne montre le poing que de loin ; toutefois, il répondra grossièrement si les autres lui disent de le faire. On peut en faire tout ce qu'on veut par intimidation et aussi en le menaçant de ne pas le laisser aller en permission, l'empêcher même aussi de gâter la nuit (?).

Il ne s'occupe à rien, est sans attention et paresseux : même à la gymnastique, il ne fait guère que lever les bras et n'imite même pas les autres. Il n'apprend rien.

Il est visité tous les mois par sa mère et sa sœur et paraît heureux de les voir.

2° Complètement inintelligent, toujours somnolent, jamais attentif et incapable de l'être comme de tout effort, sans aucune mémoire, il se tient, en outre, fort mal en classe, s'amusant avec ses camarades, et ne tenant aucun compte des observations...

Mürger..., né le 14 avril 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : vols, fugues... Stigmates physiques de dégénérescence.

1° Mürger... urine quelquefois au lit, mais il en a honte, et, pour cacher sa faute, il change alors volontiers ses draps contre ceux d'un de ses camarades. Il n'est pas paresseux à se lever et assez actif. A table, il se montre gourmand et a besoin d'être surveillé, car il s'empare sans cela du manger des idiots.

Dans la cour, il joue constamment, à n'importe quel jeu, mais de préférence aux jeux bruyants, au voleur, par exemple ; dans ce cas, il n'est jamais gendarme, mais brigand, étant sans autorité sur ses camarades. Il est mauvais joueur, se fâche à chaque instant à propos de rien et se montre tricheur, taquin et brutal. Il fait partie de la bande la plus indisciplinée, Valet... et autres, et en subit le contage : souvent, s'il fait des bêtises, c'est que les autres les lui ont commandées ou l'y ont même obligé...

Très insolent et grossier quand un gardien lui fait une observation, ce qui est journalier, on ne peut guère venir à bout de lui que par la crainte, et, en particulier, par celle du cachot; mais on ne peut rien par la douceur, et l'on n'obtient rien non plus en faisant appel à sa raison.

Il donne la main, le matin, au nettoyage du dortoir, et va aux champs l'après-midi, mais on a partout à se plaindre de lui, et il travaille partout sans goût.

Il apprend pas mal à la musique et cela paraît lui plaire, bien qu'on doive, encore là, le rappeler constamment à l'ordre pour lui faire regarder le tableau. Il réussit également assez bien à la gymnastique, sans être très souple aux agrès.

Il paraît être indiscipliné avec connaissance de cause.

2° Mürger... va à l'école le matin : saisissant rapidement toutes les explications, sauf, peut-être, celles relatives au calcul, il répond volontiers, et trop souvent même quand on ne l'interroge pas directement, car il le fait alors sans réflexion. Sans quoi il fait plutôt preuve, dans ses réponses, d'intelligence. Il paraît désirer s'instruire, marque de la curiosité, s'intéresse à ce qui se fait et est éveillé, mais distrait malgré cela et paresseux. Il est en retard comme instruction, relativement à son intelligence. Mais il a heureusement le

travail facile et bonne mémoire, et pourra sans doute, par suite, être présenté au certificat d'études cette année.

La tenue laisse à désirer : il est remuant, bavard, bruyant, s'amuse avec ses voisins, aime à faire des niches. Mais il redoute les punitions et aime les éloges.

Syden..., né le 9 mars 1887.

Imbécile sans discernement avec excitation par intervalles. — Stigmates physiques de dégénérescence. — Père décédé aliéné.

1° Cet enfant s'éveille et se lève facilement ; il s'habille seul lentement, mais avec soin : il se débarbouille avec précaution. Et, de même, quand il mange, il met son mouchoir sous forme de serviette pour protéger ses vêtements.

Il n'aime pas à jouer, et reste plus souvent à causer, voire avec les gardiens, étant très familier. Il se tient donc plutôt à l'écart de ses camarades et ne s'en occupe guère. Mais il est, hors cela, très serviable, et, si l'un d'eux, est par exemple, incapable de cirer ses souliers, il le fera très volontiers. Très poli, très doux, très obéissant, jamais puni, on n'a besoin avec lui que de douceur, mais on peut aussi faire appel à la raison, car il comprend assez bien. Il essaie de s'occuper au quartier, à porter de l'eau, par exemple, n'étant pas paresseux, s'intéressant à ce qu'il fait et y mettant beaucoup de bonne volonté. Seulement, il ne fait que ce qu'on lui montre et apprend difficilement, malgré ses efforts, quelque chose de nouveau pour lui. Assez bonne mémoire cependant. Paraissant susceptible d'amélioration à la condition de le bien guider. — Il est visité tous les mois par sa mère, et en manifeste chaque fois une joie vive.

2° Ne paraissant prendre aucun intérêt à ce qui se fait en classe, il n'y est non plus jamais attentif ou ne l'est, du moins, que très peu de temps et vraisemblablement parce qu'il n'est pas capable de l'être davantage. Il ne semble pas, comprendre grand'chose, et a, de plus, une mémoire à peu près nulle ; en sorte qu'il aura même beaucoup de peine à apprendre à lire, s'il le peut. Mais c'est un enfant tranquille et sensible, pleurant à la moindre observation.

Pigeon..., né le 28 février 1887.

Dégénérescence mentale. Mensonges : a simulé pendant deux mois une affection du larynx (aphonie complète). — Excitation et violences par intervalles. — Opacité complète de la cornée droite, incomplète de la cornée gauche. — Paraît perfectible.

Paresseux à se lever et à se débarbouiller, il a aussi le défaut d'être très gourmand, et prendrait le dessert de ses camarades si l'on n'y veillait.

Dans la cour, il n'est pas rare de le voir seul dans un coin, mar-

cher le nez en l'air, faisant des grimaces et causant tout seul ; ou bien il joue un air dans sa flûte. Mais il est rare qu'il joue avec les autres, sans doute à cause de sa cécité presque complète, si ce n'est à chanter des refrains avec eux et pour leur apprendre des chansons. Il est taquin et brutal avec les faibles, et se fait obéir : les autres le craignent... Il n'est guère sujet aux observations que pour se chamailler avec ses camarades, mais il le prend alors de très haut, répond grossièrement, nargue les gardiens et leur garde, en en outre, une rancune prolongée. Il est très têtu.

Il va aux champs toute la journée, mais ce n'est guère pour lui qu'une sortie, sa cécité lui rendant tout travail difficile.

La musique est sa partie forte : il suit attentivement, et, une fois qu'il a entendu solfier quelque chose, il est capable de réciter la leçon note pour note sans se tromper; il chante juste et bien; il joue de la flûte et du tambour.

Sa plus grande joie est d'être visité par sa mère.

BARRAS..., né le 27 février 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives et absence de discernement : avait volé, par exemple, un bracelet à sa mère pour le donner à un de ses camarades. — Vagabondage. — Réticences.

1° Se levant vite le matin, bien que dur à réveiller, il s'habille rapidement et se débarbouille avec soin. Abstinent de vin, il est fort mangeur, mais ne vole du dessert que lorsque des camarades punis lui ont commandé de le faire pour le leur apporter.

Il aime jouer, est très boute-en-train, et ne joue guère qu'à des jeux bruyants. Il n'est pas tricheur, cède facilement dans les disputes et est assez doux envers ses camarades. C'était autrefois le camarade préféré de Goujon... Il est, par exemple, sans autorité, sans influence et se laisse conduire. Ça été le cas lors de son évasion récente.

Rarement réprimandé, il ne répond pas, n'est jamais grondé et obéit bien. Il est très craintif, mais comprend assez bien, et le meilleur est de le prendre par la douceur.

Il travaille aux champs, s'intéresse à son ouvrage, le fait avec ardeur et n'est pas maladroit.

Il joue du trombone, mais a de la peine à apprendre. Et c'est d'ailleurs là un fait général chez lui ; seulement, ce qu'il a acquis une fois reste désormais acquis.

Visité par sa mère, qui paraît arriérée et naïve, il est toujours très heureux d'aller en permission.

En somme, assez intelligent ; sa caractéristique principale étant la facilité extrême avec laquelle il se laisse entraîner, comme inconsciemment.

2° Comprenant assez bien les explications données en classe, n'aimant pas répondre aux questions, mais le faisant généralement avec bon sens, il ne paraît pas désirer beaucoup s'instruire, et aurait besoin qu'on soit toujours derrière lui; peu intéressé, sans grand effort et ne fournissant pas toute l'attention dont il est capable quand il veut, paresseux et négligé, bâclant ses devoirs; il est en retard, mais pourra sans doute cependant arriver à son certificat d'études dans quelques années.

Dissipé, bavard, taquin et querelleur, il est plutôt indiscipliné.

Valet...

Débilité mentale avec perversions instinctives : vols multiples, vagabondage... — Excitation et violences par intervalles.

1° Facile à éveiller le matin, mais paresseux à se lever et se remettant au lit si le gardien tourne le dos; heureux, de même, s'il peut s'esquiver au lieu de se débarbouiller. Très gourmand, il ne va jamais en promenade pour être là lorsque les autres reviennent du parloir et s'empare de force des friandises qu'on leur a données.

Il jouerait volontiers, mais il n'a guère de camarades. Sa manière de jouer ne consiste guère qu'à se tirailler avec les autres; il se fâche pour un rien et est très brutal; très adroit, d'ailleurs, à monter des coups, d'où son autorité, sur Landry... et Mürger... en particulier.

Réprimandé presque toute la journée, il couvre les gardiens des plus grossières insultes et cherche même à les frapper; une fois au cachot, il fait le petit saint pour en sortir, mais la punition n'a servi de rien et il recommence aussitôt. Quand sa mère lui a promis de le prendre en permission, il essaie cependant quelquefois, pendant quelque temps, de se mieux conduire.

On ne veut de lui ni aux champs ni à la musique, où il n'est qu'une cause de désordre.

En outre, histoires de mœurs : c'est l'enfant le plus vicieux du quartier (pédérastie).

Sa mère est très emportée.

2° A l'école, paraissant comprendre assez bien les explications, sauf le calcul, il fait cependant rarement preuve de bon sens dans ses réponses. Très en retard, il n'arrivera sans doute pas à son certificat d'études, d'autant qu'il est paresseux, aurait toujours besoin de quelqu'un derrière lui pour l'exciter, et que son attention se fatigue vite.

Il se tient très mal, tache volontairement son cahier, taquine ses camarades... La brusquerie éveille chez lui une résistance violente et prolongée. *Il est plus facile à manier quand on l'isole.*

Gérard..., né le 17 février 1887.

Imbécillité avec absence de discernement; turbulence par intervalles. — Stigmates physiques de dégénérescence. Amaurose de l'œil gauche. Nystagmus.

1° Cet enfant s'habille seul, bien qu'assez lentement; le gardien est obligé de le débarbouiller. Très turbulent au réfectoire, il mange vite, gloutonnement, sans presque mâcher, et il faut le rationner: très gourmand, il est aussi nécessaire de le surveiller pour qu'il ne prenne rien à ses camarades.

Dans la cour, il ne joue jamais à un jeu intelligent; il joue seulement à courir, à des jeux bruyants ou criards, au cheval, par exemple, mais en faisant alors toujours le cheval, car il est sans autorité; assez taquin et brutal, cependant, et se fâchant et se butant à propos de rien. Il joue de préférence avec les plus arriérés.

Sa turbulence et son peu d'obéissance, car il ne fait que ce qui lui plaît, le rendent assez sujet aux observations. Il entre à chaque réprimande dans des accès de colère épouvantables, se roulant à terre, très grossier, proférant des menaces, et facilement comme aveuglé, frappant n'importe où, lançant à tort et à travers tout ce qui lui tombe sous la main, colère quelquefois suivie d'excitation verbale sans suite. Il est alors inutile de le prendre par la douceur ou de lui parler raison, il faut attendre la fin de l'accès ou procéder par intimidation.

On ne peut l'occuper à rien.

2° Il va à l'école une demi-journée, ne comprend rien, d'ailleurs, aux explications qui y sont données, n'aime pas être interrogé, mais répond quelquefois aux interrogations qui ne s'adressent pas à lui, toujours, par exemple, à tort et à travers ; il serait inutile d'être toujours après lui, ça paraît un esprit lourd, indifférent, distrait; très peu appliqué, il est bien immobile pendant les leçons, mais s'endort, et rien ne peut maintenir chez lui une attention, dont il ne paraît d'ailleurs même pas capable, il paraît se rebuter facilement. Il ne fait pas de devoir écrit. Mémoire à peu près nulle.

Debarry..., né le 8 février 1887.

Imbécile avec hydrocéphalie.

1° Enfant urinant au lit de temps en temps, à sommeil lourd, dur à éveiller le matin, s'habillant seul, mais difficilement, et incapable de se débarbouiller. Il mange seul, proprement, mais il est facilement embarrassé, et s'il a un os dans sa portion, par exemple, il est incapable de s'en tirer.

Il ne joue pas : il reste dans son coin à regarder les autres dont le jeu paraît d'ailleurs l'intéresser; mais il est peureux et les autres,

le sachant, cherchent plutôt à l'effrayer. Il va chercher alors protection auprès des gardiens. Il faut le mener doucement : toutes les promesses d'ailleurs lui sont bonnes. Il ne s'occupe à rien.

2° En classe, il ne répond jamais aux questions qu'on lui pose, il paraît peu capable d'attention ; il est tranquille. C'est un enfant sans intelligence et sans volonté.

LANDRY..., né le 1er février 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : onanisme ; vols ; mensonges ; vagabondage, n'a pu être gardé dans aucun des ateliers où on l'a placé ; par intervalles tendances impulsives : suicide et homicide. — Stigmates physiques de dégénérescence. — Hérédité.

1° Se lever lui est pénible ; mais, aussitôt levé, il s'habille vite. Aux repas, il se montre goulu et gourmand, volant les autres toutes les fois qu'il le peut.

Dans la cour il joue sans cesse, et de préférence aux jeux bruyants ; il se montre très bout-en-train, mais également très autoritaire, mécontent quand il n'est pas le maître, taquin, tricheur, mauvais joueur et, de plus, brutal envers ceux qui sont moins forts que lui ; aussi les autres n'aiment pas beaucoup l'avoir comme compagnon, et, malgré la crainte qu'il leur inspire, subissent peu son influence. Il est de la bande des indisciplinés, mais tartufe, faisant toujours celui qui n'y touche pas.

Assez poli de même en apparence vis-à-vis des gardiens, et ne répondant rien aux observations qu'on lui fait, il insulte et menace par derrière, et surtout garde rancune. Il fera d'ailleurs semblant d'obéir, mais n'obéira que si cela lui convient. Il n'y a que l'intimidation qui vienne à bout de lui, mais il n'a guère peur que du cachot.

Il aide un peu, le matin, à nettoyer le dortoir et va aux champs ; mais il n'apporte à son travail ni goût ni initiative, et ne le fait que par peur des punitions.

Il apprendrait sans doute quelque chose à la musique s'il voulait s'en donner la peine, mais il n'y met aucune bonne volonté. Et de même il pourrait faire mieux qu'il ne fait à la gymnastique.

Il n'est guère visité que par un de ses frères, un peu plus âgé que lui et aussi mal élevé : plusieurs fois, étant sortis, ils se sont enivrés tous deux.

2° A l'école, il paraît éprouver de la difficulté à comprendre et ne répond jamais volontiers et souvent mal ; d'esprit lourd, ayant le travail difficile, il est cependant assez attentif, très soigneux d'ailleurs et propre, mais indolent. Il est en retard relativement à son intelligence.

Assez bonne tenue. Tranquille, il redoute les observations, et il est accessible au raisonnement.

FORESTIER..., né le 29 janvier 1887.

Débilité mentale avec perversions instinctives : kleptomanie, vols quotidiens aux étalages ; fugues, vagabondages. Instruction rudimentaire. Paraît susceptible d'éducation.

1° Se lève et s'habille vite et avec grand soin : c'est un des enfants les plus propres, voire un peu coquet ; abstinent de vin, il ne prend non plus jamais rien aux autres.

Il n'aime guère que les jeux tranquilles, cartes ou dames, et il est très franc au jeu ; aussi les autres le recherchent-ils ; il ne se fâche guère que si ses partenaires trichent ; il choisit toujours les plus tranquilles, et c'est presque toujours lui qui conduit le jeu ; les autres l'estiment beaucoup.

Il n'aime pas être réprimandé et se met alors en colère ou plutôt encore se bute plusieurs jours sans qu'on puisse rien obtenir de lui. Il est plus facile de le prendre par la douceur. Il est accessible d'ailleurs aux raisonnements, et la morale fait bon effet sur lui.

Il donne la main au nettoyage des dortoirs le matin, et va à la couture le restant de la matinée. On est content de lui : il paraît s'intéresser à ce qu'il fait et le fait surtout avec beaucoup de soin. Il est, d'autre part, très adroit. Et serait de même agile aux agrès s'il n'y avait toujours peur. A la musique, il apprend bien. En général, d'ailleurs, il apprend facilement.

Chaque lettre de sa mère le rend très heureux.

2° Comprenant assez bien, en général, et répondant volontiers, même quand on ne l'interroge pas directement, il a des réponses marquées au coin du bon sens. Il a d'ailleurs un vif désir de s'instruire, prête toujours intérêt, est assez attentif et paraît faire effort : il fait tout ce qu'il peut ; son cahier est bien tenu et, quand il le tache accidentellement, il en est contrarié, mais il est en retard et a le travail difficile ; seulement c'est un des rares qui ne se laissent pas rebuter par une difficulté et cherchent au contraire à la surmonter. Peut-être pourra-t-il être présenté au certificat d'études, l'année prochaine.

Il est silencieux et tranquille, appliqué, docile... ; douceur et raison sont avec lui très efficaces. — Il est, d'autre part, très sensible : la lecture de récits moraux ou historiques lui fait facilement venir les larmes aux yeux.

Ce travail comprend six chapitres successifs : 1° j'exposerai quelles mesures ont été prises ; et 2° avec quel degré de précision elles l'ont été. Je donnerai ensuite les chiffres individuels de chacune ; puis nous aurons à faire *a*) l'étude de leur valeur moyenne et de leur sériation ; et *b*) celle de leurs rapports.

Enfin j'indiquerai les conclusions auxquelles conduisent ces différents ordres de faits.

I

Les mesures prises sur chaque sujet ont été nombreuses, peut-être trop nombreuses ; mais il m'avait paru difficile d'en éliminer *a priori*, car, sauf pour quelques-unes, je ne savais ni à quel degré de précision je pourrais arriver sur le vivant, ni d'autre part, et surtout quelle pouvait être leur signification, relativement à la question posée. Le choix entre les mesures et l'élimination de certaines d'entre elles ne me paraissaient pouvoir être faits qu'*a posteriori*, et non d'emblée. Il y avait un premier travail de déblaiement que je me suis imposé.

Je prenais les mesures dans l'ordre où je les décris ici :

A. Mesures crâniennes proprement dites : diamètres *a*) et courbes *b*) ; — *B*. Mesures céphaltiques ; — *C*. Mesures faciales : générales *a*) et partielles *b*).

A. — Mesures craniennes proprement dites. — *a*) *Diamètres*. — 1° Le diamètre antéro-postérieur maximum, dont le point de repère antérieur est le point le plus saillant de la glabelle, et le point postérieur, le point le plus distant de celui-ci en arrière. En maintenant les extrémités du compas sur la ligne médiane du crâne. L'une d'elles étant donc placée au point antérieur, on fait contourner à l'autre les parois crâniennes en arrière, et l'on lit sur la glissière du compas l'écart le plus considérable qu'on obtienne ainsi.

2° Le diamètre ophryo-postérieur maximum : l'ophryon est au point de section de la ligne médiane verticale et d'une ligne horizontale tangente aux deux sourcils à l'état de repos ; le point postérieur en est le point le plus éloigné en arrière.

L'écart des deux diamètres précédents est dû à la saillie plus ou moins forte de la glabelle, mais il est dû aussi à la position de cette dernière plus ou moins élevée au-dessus de la racine du nez : les points glabellaire et ophryaque peuvent être ainsi plus ou moins distants, et arriver même à se confondre. Chez les enfants, j'ai presque toujours trouvé ces deux diamètres identiques, en sorte que je n'ai considéré par la suite qu'un seul diamètre antéro-postérieur maximum.

3° à 8° La distance ophryo-iniaque : le point antérieur est le

même que pour le diamètre précédent; le point postérieur, la protubérance occipitale externe préalablement déterminée par la palpation. La différence qui existe entre ce diamètre et le diamètre maximum indiquerait, selon Broca, la saillie que fait le cerveau en arrière du cervelet [1] ; l'inion correspondant en effet à la limite des fosses cérébrales et cérébelleuses. — La distance ophryo-bregmatique; le point antérieur est encore l'ophryon ; le point postérieur, le bregma déterminé à l'aide de l'équerre biauriculaire de Broca et marqué au crayon dermographique. — La hauteur du front : de l'ophryon à l'implantation des cheveux sur le front. — La distance qui sépare cette ligne d'implantation frontale de l'inion ; — la distance qui sépare l'insertion des cheveux du bregma ; — la distance qui sépare le bregma et l'inion.

9° Le diamètre métopique : le point de repère antérieur est sur le front, sur la ligne médiane, à peu près au milieu de la hauteur; le point postérieur est le plus éloigné de celui-ci en arrière.

L'écart de ce diamètre et du diamètre antéro-postérieur maximum indique, selon M. Manouvrier, le degré d'inclinaison du front.

10° Le diamètre transversal maximum.

11° et 12° Les diamètres auriculaires : il y a, en effet, deux diamètres qui peuvent porter ce nom : l'un a ses extrémités au point le plus saillant du bord de chacun des tragus et sa grandeur dépend, par conséquent, de l'éversion de ces cartilages ; l'autre, au point sus-auriculaire de Broca, situé en avant et un peu au-dessous de l'insertion supérieure du pavillon de l'oreille : ce point correspond à une petite dépression que l'on sent aisément sous le doigt, et qui est limitée en bas par une petite crête horizontale, le bord supérieur de la racine de l'arcade zygomatique [2].

13° Le diamètre temporal maximum : le compas étant placé sur les deux points sus-auriculaires précédents, on l'élève *verticalement* jusqu'au point qui donne le maximum d'écartement [3]. L'élévation verticale du compas est un peu malaisée ;

1. Broca, *Instructions*, etc., p. 166.
2. Broca, *Instructions*, etc., p. 167. Ce diamètre sus-auriculaire n'est pas comparable avec celui pris par M. Binet. M. Binet place, en effet, le point sus-auriculaire peut-être un peu plus haut, mais surtout plus en arrière, adossant les extrémités du compas au cartilage d'insertion supérieure du pavillon, ce qui fournit des valeurs plus grandes.
3. Broca, *Instructions*, p. 167, 168.

elle m'était facilitée par ce fait, que j'ai toujours tracé, au crayon dermographique, le passage de la branche verticale de l'équerre bi-auriculaire de Broca ; pour prendre le diamètre temporal, je me suis donc toujours maintenu en relation étroite avec cette ligne, ce qui me préservait de fuir trop en avant ou, au contraire, en arrière, en relevant les extrémités du compas[1].

14° Le diamètre frontal minimum. Il s'obtient en plaçant les 2 branches du compas sur les 2 côtés du front, immédiatement en dehors de la crête frontale — crête verticale, facile à sentir à travers la peau, et qui sépare la face antérieure du front de sa face latérale — et immédiatement au-dessus des apophyses orbitaires externes, petites, éminences, osseuses qu'on sent aisément avec le doigt vers l'extrémité externe du sourcil[2].

Tous ces diamètres ont été pris à l'aide du compas de Broca ordinaire à glissière ; — le suivant, à l'aide de l'équerre métallique simple.

15° Le diamètre vertical auriculaire qu'il serait peut-être plus exact de nommer d'après la manière dont je l'ai mesuré ; diamètre bregmatique vertical auriculaire. On désigne, en effet, par diamètre vertical céphalométrique la hauteur du vertex au-dessus du centre du conduit auditif externe. Mais en quel point de la voûte crânienne est le vertex, c'est-à-dire par définition le point de celle-ci qui est le plus élevé au-dessus du sol, quand le sujet debout regarde droit devant lui ? Cette position correcte de la tête est difficile à obtenir. En outre le vertex peut bien n'être aucunement dans le plan vertical transverse biauriculaire, et si ce n'est plus là une objection quand on prend cette projection par le procédé des deux équerres ; ça en devient une quand on la prend avec l'équerre métallique simple : on mesure en effet alors tantôt une verticale, tantôt une oblique. Aussi ai-je toujours pris chez mes sujets, comme point de repère supérieur du diamètre vertical, le bregma préalablement déterminé à l'aide de l'équerre flexible de Broca ; comme point de repère inférieur, j'ai pris le milieu du tragus. J'appliquais donc la branche verticale de l'équerre métallique sur le bregma marqué au crayon ; puis, je faisais glisser cette branche sur lui jusqu'à amener la branche verticale au contact des parois crâniennes ; je m'efforçais de placer celle-ci parallèle au plan ver-

1. Ce diamètre temporal n'est donc pas non plus le même que celui qui était pris par M. Binet, et nos deux mesures ne sont donc pas encore comparables.

2. Broca, *Instructions*, etc., p. 168, 140.

tical médian du visage, quelle que puisse être, d'ailleurs, la position de la tête de l'enfant, et je lisais enfin la division correspondante au milieu du tragus. Je n'insiste pas sur ce que cette technique exige de coup d'œil, non plus que sur la difficulté qu'on éprouve quelquefois à lire le millimètre indiqué, quand le grand développement latéral de la voûte du crâne force à laisser la branche verticale éloignée du tragus, si l'on veut conserver l'attitude correcte.

16° et 17° diamètres frontal droit et frontal gauche maximums obliques.

Le repère antérieur pour chacun de ces diamètres est le point le plus saillant de la bosse frontale correspondante ; le repère postérieur, le point du crâne le plus éloigné du précédent.

b) *Courbes*. — Outre ces dimensions au compas, j'ai mesuré un certain nombre de courbes crâniennes au ruban : ce sont les segments de circonférence dont les diamètres ou distances précédentes représentent, si l'on veut, les cordes sous-tendantes. Il est facile en effet de concevoir que, pour une même longueur de corde réunissant deux points, peuvent exister deux bosses différemment développées ; le compas à trois branches, en donnant la distance du milieu de la corde au point correspondant de la courbe, donnerait déjà une notion de ces rapports ; la mesure seule de la courbe doit également, il me semble, en fournir une, et, par exemple, si de l'ophryon au bregma la distance est la même, la courbe correspondante sera évidemment différente suivant qu'on aura à faire à un frontal fuyant ou à un frontal bombé.

J'ai pris ainsi :

1° La courbe antéro-postérieure de l'ophryon à l'inion, et chacune des parties de celle-ci : *a*) courbe ophryo-bregmatique ; α) courbe allant de l'ophryon à l'insertion frontale des cheveux ; β) courbe allant de l'insertion frontale au bregma ; *b*) courbe bregmato-iniaque.

Je maintenais une extrémité du ruban dans la racine du nez à l'aide du pouce de la main gauche, de telle sorte qu'une division centimétrique correspondît à l'ophryon, et je dictais les valeurs indiquées aux différents repères successifs préalablement marqués. J'ai obtenu ensuite par soustractions les différentes valeurs cherchées.

2° Les courbes transversales auriculaires, car il y en a en effet deux qui peuvent porter ce nom. La première s'étend par

dessus la tête du milieu d'un tragus à l'autre ; elle mériterait mieux, de la façon dont je l'ai prise, le nom de courbe transversale bregmatique auriculaire, puisque le point de passage du ruban sur la voûte crânienne n'était pas, en effet, inderminé, mais toujours le bregma. Le ruban avait donc le trajet de la branche verticale de l'équerre biauriculaire de Broca. J'ai toujours mesuré cette courbe de la manière suivante : plaçant le 50 du ruban sur le sommet de la tête et le plus possible sur la ligne médiane, je tirais latéralement les deux chefs de façon à les appliquer sur les parois latérales du crâne et lisais successivement d'un côté, puis de l'autre, à quelle division correspondait le milieu de chacun des tragus. On évite ainsi que la première extrémité placée glisse pendant qu'on applique le ruban. — Mais, ainsi que le remarque Broca, cette courbe appartient tout à la fois au crâne et à la face ; aussi indique-t-il et ai-je pris également, immédiatement au-devant de la précédente une autre courbe transversale allant d'un point sus-auriculaire à l'autre comme repères.

3° La circonférence maxima de la tête : je mettais le 40 du ruban au niveau de l'ophryon et entourais ensuite la tête avec les deux chefs, d'abord en une région qui n'était pas la plus forte, puis faisant descendre ce cercle à frottement jusqu'à obtenir l'indication maxima, et jusqu'au point tel qu'au dessus ou au dessous le frottement devînt aussitôt trop lâche. En indiquant en outre les points où le ruban ainsi placé coupait la courbe transversale de l'équerre de Broca, il était aisé d'obtenir ensuite la demi-circonférence antérieure. — Je ferai aussi remarquer, à l'occasion de cette mesure, pour laquelle ce détail a une assez grosse importance, que tous les enfants qui ont été mesurés avaient les cheveux coupés ras, ce qui rend les chiffres obtenus plus comparables.

4° La circonférence de la base, passant par l'ophryon, puis, de là, dans l'angle de l'insertion supérieure, des pavillons des oreilles, et contournant enfin la partie postérieure de la tête dans ce même plan.

5° La circonférence horizontale maxima passant sur les arcades orbitaires et non plus au dessus.

6° J'ai pris accessoirement la circonférence du cou, au niveau des deux plis toujours bien visibles antérieurement et dont l'intervalle correspond à peu près exactement à la largeur du ruban métrique.

B. — Mesures céphaliques. — J'ai pris, d'autre part, avec le compas de Broca, des mesures plus proprement céphaliques, composées tout à la fois d'une partie crânienne et d'une partie faciale. Ce sont les suivantes :

A. — *a*) La distance du point sous-nasal à la ligne d'implantation frontale des cheveux, en m'efforçant de ne point déprimer les parties molles du point sous-nasal avec l'extrémité du compas qui y était appliquée ;

b) La distance du même point sous-nasal au bregma ;

c) La distance du point sous-nasal au point crânien le plus postérieur ;

d) La distance du point sous-nasal à l'inion ;

B. — *e*) La distance du point sous-mentonnier au bregma ;

f) La distance du point sous-mentonnier au point crânien le plus éloigné : c'est la plus grande dimension de la tête ;

g) La distance du point sous-mentonnier à l'inion.

C. — Pour la face j'indiquerai :

1° Sa hauteur totale, front compris, du point sous-mentonnier à l'implantation des cheveux ;

2° La hauteur ophryo-sous-mentonnière.

Puis la hauteur de ses différentes parties :

3° Hauteur ophyro-sous-nasale sans déprimer les parties molles au point sous-nasal ;

4° Hauteur ophryo-nasale, de l'ophryon à la racine du nez, dont la concavité était marquée préalablement au crayon ; j'ai pris cette mesure à l'aide d'un petit pied coulisse ;

5 à 7° Hauteurs sous-naso-sous-mentonnière, sous-naso et sous-mento-buccale : j'ai pris ces trois mesures à l'aide d'un compas d'épaisseur en bois, semblable à ceux dont se servent les sculpteurs ; les extrémités sont amincies sans risquer de blesser ; la vis assez serrée et le frottement assez dur pour qu'on puisse reporter sur une règle graduée l'écartement obtenu, et le maniement en est aisé.

Quant aux dimensions transversales, je me suis tenu aux suivantes :

8° Diamètre bizygomatique ;

9° Les largeurs orbitaires : on peut prendre, en effet, la largeur de la face à ce niveau de deux façons : en dehors des apophyses orbitaires externes ; ou bien au niveau même du bord externe de chacune des orbites, bord très net, très facile à sentir en plaçant le doigt entre le globe de l'œil et le squelette au niveau de la commissure externe des paupières ;

10° La largeur bimalaire ou distance entre les deux pommettes; je prenais cette largeur au niveau où les pommettes sont le mieux détachées de la profondeur, maintenant les extrémités du compas un peu au-dessus des doigts glissés dans l'excavation qui les sépare de la face externe du maxillaire supérieur;

Et 11° et 12° La largeur bigoniaque, d'un angle à l'autre de la mâchoire inférieure, — et la distance gonio-mentonnière, de l'angle du maxillaire inférieur au point sous-mentonnier[1].

Enfin : 13° La projection de la face au-devant du plan auriculaire ou distance auriculo-sous-nasale, en plaçant la petite branche de l'équerre métallique simple au point sous-nasal et la faisant glisser jusqu'à amener l'autre au contact du milieu du tragus, tout en la maintenant parallèle au plan médian de la face : manœuvre relativement aisée si l'on se place debout, en arrière de l'enfant, dominant ainsi toute la partie supérieure de son visage;

Et 14° Trois dimensions obliques : les distances ou rayons sus-auriculo-sous-mentonnier, sus-auriculo-sous-nasal et sus-auriculo-ophryaque, du point sus-auriculaire de Broca, où était placée comme en un centre une extrémité du compas, à chacun des trois autres points mentionnés.

Toutes les mesures obliques ont été prises sur le côté droit de la face.

D. — J'ai ajouté à cela quelques mesures plus spéciales :

1° La largeur de la bouche, prise à l'aide du compas d'épaisseur en bois déjà indiqué et dont les extrémités étaient placées dans l'angle même des commissures, la bouche étant naturellement au repos;

2° L'épaisseur des lèvres, prise avec le même compas, embrassant toute la largeur de leurs deux bandes rouges sur la ligne médiane;

3° La largeur et la longueur du nez : la longueur, mesurée avec le compas précédent du fond de la racine à l'angle sous-naso-buccal; la largeur, en pinçant les deux lobes sans les serrer entre les deux branches d'un petit pied coulisse;

4° Les largeurs palpébrale et bicaronculaire, mesurées à l'aide du compas précédent, dont les extrémités relativement mousses n'effraient pas le sujet;

1. Les mesures ainsi prises du maxillaire inférieur ne sont pas comparables à celles de M. Binet, qui prenait son point de repère un peu au-dessus de l'angle.

5° Les hauteur et largeur de l'oreille; ces deux dimensions à l'aide du compas de Bertillon et en suivant la technique indiquée par cet auteur [1].

II

Quel est donc maintenant le degré de précision, je ne dirai pas dont sont susceptibles ces mesures, mais avec lequel je les ai prises?

Pour m'en assurer, j'ai pris chacune d'elles au moins 2 fois sur le même enfant, à un intervalle de quelques jours et ne me souvenant plus des chiffres obtenus, et j'ai répété 10 fois pareil contrôle. C'est la moyenne de ces 10 contrôles successifs que j'indiquerai ici comme approximation de validité de la mesure considérée.

Toutes les mesures prises au compas l'ont été au millimètre près; celles prises au ruban au quart de centimètre [2]. La précision de ces deux sortes de mesures ne peut donc pas être la même. Aussi ai-je dressé deux tableaux distincts, où je les ai disposées, chacune dans leur groupe, suivant leur ordre de précision :

TABLEAU DONNANT POUR CHAQUE MESURE
L'ÉCART MOYEN DE 10 CONTRÔLES DE CETTE MESURE

	Écart moyen.	Coefficient.
I. Diamètre bizygomatique	0,021	1
Diamètre frontal minimum	0,03	
Diamètre transversal maximum	0,04	
Largeur de l'oreille	0,04	
Hauteur sous-naso-buccale	0,045	
Hauteur de l'oreille	0,055	

1. M. Binet prend ces mesures de l'oreille simplement à l'aide d'un petit pied coulisse, et l'on arrive ainsi, pour la longueur, aux mêmes chiffres que ceux obtenus à l'aide du compas de M. Bertillon (écart moyen pour 25 contrôles, $0^{mm},4$), mais, pour la largeur, il semble qu'on la trouve un peu plus étroite, de 1 à 2 millimètres, ce qui tient sans doute à ce que la mesure transversale de l'oreille, avec le simple pied coulisse, laisse quelquefois des parties du pavillon déborder, tandis que le compas de Bertillon prend toujours le maximum. Il me paraît aussi plus facile à appliquer, parce qu'il prête moins aux hésitations.

2. Les instruments, compas et ruban, ont été eux-mêmes contrôlés plusieurs fois au cours des mensurations et ce sont, d'autre part, les mêmes instruments qui ont servi à les faire toutes.

NOMS DATE DE NAISSANCE	CAP. 5 janvier 1886	LAUR.
ètre antéro-postérieur maximu	182	168
ophryo-iniaque	180	162,5
ophryo-bregmatique	111	103
eur du front	38	40,5
implantation des cheveux à l'in	182	166,5
— — au b	80	72
nce du bregma à l'inion	156	145
ètre métopique	182	168
ètre transversal maximum	159	144
biauriculaire	151	122
sus-auriculaire	132	111
temporal maximum	152	139
frontal minimum	104	98
vertical	138	128
frontal droit maximum o	182	168,5
frontal gauche maximum	182	168,5
be antéro-postérieure	32	31,5
ophryo-bregmatique	12,25	12
ophryon à l'implantation des c	3,75	4,5
implantation des cheveux au b	8,5	7,75
regma à l'inion	19,75	19,5
be transversale auriculaire	37	34
— sus-auriculaire	33	31,25
nférence maxima	55,5	50,5
-circonférence antérieure	26,5	24,75
— postérieure	29	25,75
nférence de la base	54,75	49,75
— maxima et arcades o	55,75	51
— du cou	35	27,5
oint sous-nasal à l'implantatio	104	103
nce sous-naso bregmatique	173	158
sous-naso maxima	211	190
sous-naso-iniaque	188	157
sous-mento-bregmatique	222	195
sous-mento maxima	246	217
sous-mento-iniaque	197	159
eur de la face	175	155
ophryo-mentonnière	144	114
ophryo-sous-nasale	71	57,5
ophryo-nasale (racine)	19	16,5
sous-naso-sous-mentonniè	76	59
sous-naso-buccale	22,5	17,5
du menton	55	40
ètre bizygomatique	137	117
eur biorbitaire	100	86,5
biorbitaire (apophyses)	116	99
bimalaire	113	102
bigoniaque	87	80
nce auriculo-sous-nasale	100	80,5
gonio-mentonnière	84	66
n sus-auriculo-mentonnier	135	110
sus-auriculo-sous-nasal	116	96
sus-auriculo-frontal	106	96,5
ur de la bouche	53	36
seur des lèvres	19	8
eur du nez	40	28,5
ueur du nez	52	43
eur bicaronculaire	37	28,5
palpébrale	27	25,5
eur de l'oreille	63	57
eur de l'oreille	40	35

NOMS / DATE DE NAISSANCE	*BL.* 3 octobre 1886	WOL. 27 août 1886	CHEV. 18 août 1886	*OL.* 20 juillet 1886	*DEM.* 10 juillet 1886	MAR. 20 avril 1886	MOD. 21 février 1886	AUG. 17 février 1886	LEM. 20 janvier 1886	COQ. 16 janvier 1886	*CAP.* [illegible] janvier 1886	LAUR.
e antéro-postérieur maximum.	174	184	188	177	174	169	185	187	183	182	182	168
ophryo-iniaque	166	172	177	168	165	169	177	179	173	173	180	162,5
ophryo-bregmatique	106	100	106	99,5	105	97	110	105	114	105	111	103
du front	29	38	40	37,5	40	39	47	42	43	37	38	40,5
tation des cheveux à l'inion	168	181	181	172	173	167	185	182	180	179	182	166,5
— au bregma.	81	67	73	69	77	63	74	73	80	71,5	80	72
du bregma à l'inion	149	158	147	148,5	151	140	157	147	155	156,5	156	145
re métopique	171	185	187	178,5	175	168	187	188	185	182,5	182	168
transversal maximum	158	148,5	137	135	142	144	150	146	152	152	159	144
biauriculaire	132	132	131	126	125	140	143	139	133	139,5	151	122
sus-auriculaire	123	117	117	113,5	107	123	125	122	120	124,5	132	111
temporal maximum	155	137	133	131	133	138	142	144	143	147	152	139
frontal minimum	112	101	99	96,5	96	98	104	107	104	104	104	98
vertical	126	126	123	117,5	123	116	130	121	134	131	138	128
frontal droit maximum oblique.	166	183	187	177	177	166	182	186	182	181,5	182	168,5
frontal gauche maximum oblique	166	183	185	177	175	171	186	188	183	181,5	182	168,5
ro-postérieure	33	32	34,5	34,75	32,75	28,5	33,25	31,75	33	33	32	31,5
hryo-bregmatique	11,75	11	11,75	11	12,5	10,25	12,25	12	12,75	11,75	12,25	12
yon à l'implantation des cheveux.	3,75	4	4,25	4	4,25	3,75	4,75	4,5	4,5	4	3,75	4,5
nplantation des cheveux au bregma.	8	7	7,5	7	8,25	6,5	7,5	7,5	8,25	7,75	8,5	7,75
egma à l'inion	20,75	21	19,75	20,75	20,25	18,25	21	19,75	20,25	21,25	19,75	19,5
ansversale auriculaire	36,25	34,25	32,75	31,75	33	31,75	35,25	33,5	35,5	35,5	37	34
— sus-auriculaire.	32,5	31,5	29,5	29,25	30,75	28,5	32	30,5	32,5	32	33	31,25
rence maxima	53,75	54	53	50,75	51,5	50,75	54,5	54,25	54	54,25	55,5	50,5
nférence antérieure	25,5	24,5	25	23,75	23,75	24	26,25	25,75	25,5	25,25	26,5	24,75
postérieure	28,25	29,5	28	27,25	27,75	26,75	28,25	28,5	28,5	29	29	25,75
nce de la base	53,25	51,5	52,5	50,25	50,5	50,75	54	53,75	52,5	52,5	54,75	49,75
maxima et arcades orbitaires	54	54	53,75	50,75	51,5	51	54,5	54,25	54,25	54,25	55,75	51
— du cou.	30,75	28	29,5	27	28,5	29,5	33	29	28,75	28	35	27,5
sous-nasal à l'implantation des cheveux	105	104	103	98	93	104	118	106	104	102	104	103
sous-naso bregmatique	160	156	158	152,5	155	151	174	154	170	163	173	158
sous-naso maxima	205	205	202	195	190	192	208	199	201	202	211	190
ous-naso-iniaque	180	181	183	168,5	161	177	175	178	177	181	188	157
ous-mento-bregmatique	207	194	203	195,5	199	195	221	197	206	207	222	195
ous-mento maxima	237	225	226	217,5	215	218	240	221	225	232	246	217
ous-mento-iniaque	192	180	182	164	161	177	180	180	171	193	197	159
le la face	162	152	160	153,5	153	156	180	161	154	156	175	155
phryo-mentonnière	130	114	119	118,5	114	117	135	120	113	123	144	114
phryo-sous-nasale	68	63	58	59,5	54	63	71	62	61	64	71	57,5
phryo-nasale racine	15	15	16	16	14	15	21	16	14	18	19	16,5
us-naso-sous mentonnière	65	58	63	65	64	60	69	62	58	62	76	59
s-naso-buccale	23	19	23	24	22	19	21,5	21	21	17	22,5	17,5
menton	47	39	43	41,5	45	39	48	40	38	41	55	40
zygomatique	129	120	122	118	110	127	131	128	124	128	137	117
orbitaire	98	87,5	93	89,5	87	89	98	98	98	93	100	86,5
orbitaire apophyses	113	101	107	101	98	104	112	111	110	109	116	99
malaire	108	93	110	99	95	103	113	103	110	97	113	102
gonaique	98	80	100	89	82	86	92	88	83	100	87	80
auriculo-sous-nasale	91	89	92	89	82	93	93	88	90	98	100	80,5
gonio-mentonnière	85	73	80	73	67	78	80	75	78	76	84	66
auriculo-mentonnier	130	112	122	112	110	125	130	122	120	125	135	110
auriculo-sous-nasal	110	102	105	97	93	111	107	103	105	109	116	96,5
auriculo-frontal	105	100	102	96	92	103	104	103	99	104	106	96,5
de la bouche	44	40	45	43	41	41	36	38	44	41	53	36
des lèvres	17,5	12,5	17	13,5	20	18	12,5	15	18	12	19	8
du nez	36	29	34	29	32	30	34	32	31	31	40	28,5
du nez	51	51	44	45,5	41	48	50	46	49	48	52	43
rionculaire	36	30	31	29	32	30	35	35	35	32	37	28,5
palpébrale	29	27	26	28	26,5	25	22	26	28	27	27	25,5
de l'oreille	64	55,5	60	56,5	56	62	61	61	61	59	63	57
l'oreille	41	37	38	37	35	37	37	40	31	37	40	35

GER vril 87	*SYDEN.* 9 mars 1887	PICEON 28 février 1887	BARRAS 27 février 1887	VALET. 17 février 1887	*GÉRARD* 17 février 1887	*DUBARRY* 8 février 1887	LANDRY 1er février 1887	FOREST. 29 janvier 1887
tre a	190	181	178	189	183	181	178	186
(	184	171	171	176	172	172	172	176
,5	114	104	103	107	115	118	111	117,5
ur d,5	51	43	35	41	40	48	32	44,5
npla	188	175	171	182	176	182	176	178
—	75	68	69	74	87	82	87	86
ce d,5	163	109	151	157	147	161	146	141
tre	190	181	177	188	183	183	174	185
	152	150	144	146	139	159	147	145
,5	131	136	143	135	136	140	128	137,5
,5	116	125	121	116	119	124	117	120
,5	136	147	135	138	137	156	138	142
,5	100	100	97	102	95	101	101	107
,5	132	127	123	125	125	146	129	123
	190	181	172	186	182	182	179	180,5
	186	181	173	187	182	186	175	181
e an	34,25	31	31	33,5	32	34,5	31,5	31,5
op,5	13	11,25	11,25	12	13	13,75	13	13,5
hry,65	5,25	4,25	3,95	4,25	4	5,5	3,25	4.55
npla,75	7,75	7	7,3	7,75	8,75	8,25	9,75	8,75
gma75	21,25	19,75	19,65	21,5	19,25	20,5	18,5	18,25
e tra	35	35	32,75	34	33	38,75	34,25	33,75
	32	31,75	30	30,75	30	35,5	30,75	30,5
fére,25	55	53,5	52,5	54	52,5	55,75	52	53,75
circ	25,25	25,5	24	24,5	25,25	27,75	25,75	27,25
,25	29,75	28	28,75	29,5	27,25	28	26,25	26,75
fére,5	53	52,25	51	52	50	53,5	51	52
— ,25	55,5	53,75	53	54,5	52,75	56	52	54
— ,75	29	31	30,75	27	29	30	28,5	29
nt s	117	106	104	108	96	118	100	108
ce s	171	160	160,5	164	161	177	167	165
s	209	196	200	207	196	200	196	201
s	180	172	173	180	170	167	171	176
s	220	205	203,5	208	202	227	209	205
s	238	224	226,5	225	217	238	221	224
s	178	171	174,5	172	165	170	170	173
ır d	174,5	169,5	159	157	147	181	157	158
o	129,5	127,5	124	122	108	133	128	121
o	66,5	65	67	64	53	63	67	65
o	19	15,5	17	20	14	17	20	19
s	71	68	65	63	59	72	66	61,5
s	22	20	20	18,5	17	23	19	13
d,5	51	46	44	42	42	49	47	45
re b	12	129	124	119	123	128	121	124
r b	89,5	93,5	91	90	88	92	92	97
b	102	109	104	105	104	105	104	114
b	106	111,5	109	107	109	115	106	111
b	87	97,5	93	93	87	90	85	93
ce a	87,5	91	93	90	92	87	93	93
g	76,5	78,5	78	70	75	68	76	77
sus	127	123	125	117	116	122	118	119
sus	103	103	106	102	100	102	103	103
sus	98	109	98	98	97	100	102	103
r de	45	47	36,5	43	39	36	41	42
eur	17	18	16	17	14	16	12	17
r du	29	31,5	31	30	26	32	32,5	34
eur	47	49	48	46	42	48	45	47
r b	25	34	28,5	32	29	31	34	34
p	31	27	27	24	28	27	24,5	28
r de	65	59	58	57	58	62	60	62
r de	41,5	37	37	36	34	36	37,5	37,5

NOMS / DATE DE NAISSANCE	*MERLOT* 29 décemb 1887	TONNOM 14 décemb 1887	*GUER.* 2 decembre 1887	*GILB.* 7 novembre 1887	*LA VOC.* 3 novembre 1887	GOUJON 18 août 1887	CHAMP. 1er août 1887	BRUNO 22 juillet 1887	*VAILL.* 10 juillet 1887	LÉPINE 7 juin 1887	BEAU 6 juin 1887	*ROY* 2 mai 1887	MURGER 14 avril 1887	*SYDEN.* 9 mars 1887	PIGEON 28 février 1887	BARRAS 27 février 1887	VALET 17 février 1887	*GERARD* 17 fevrier 1887	*HUBARD* 8 février 1887	LANDRY 1er février 1887	FOREST. 29 janvier 1887
…antero-postérieur maximum	176	190,5	178	170	182	175	171	175	186	178	182	171,5	182	190	181	178	189	183	181	178	186
…ophryo-iniaque	167	182	176	168	172	167	162	165	179	170	174	165	171	184	171	171	176	172	172	172	176
…ophryo-bregmatique	110	117,5	99	108	128	105	111	103	112	110	111	110	111,5	114	104	103	107	115	118	111	117,5
…du front	27	47,5	36	34	38	44,5	52	44	40	40	45,5	58	47,5	51	43	35	41	40	48	32	44,5
…implantation des cheveux à l'inion	167	191,5	170	170	181	173,5	171	170	181	172	178,5	166	182	188	175	171	182	176	182	176	178
— au bregma	81	82,5	70	190	100	70,5	71	66	82	67	73,5	63	75	75	68	69	74	87	82	87	86
…du bregma à l'inion	146	165,5	140	140	149	145	110	151	143	152	156	142	168,5	163	109	151	157	147	161	146	141
…metopique	174	191,5	179	171	183	177,5	172,5	173	186	177	182	173	184	190	181	177	188	183	183	174	185
transversal maximum	139	157,5	150	140	141	138	156	149	140	142	156,5	163	156	152	150	144	146	139	159	147	145
biauriculaire	127	141,5	131	141	138	129	133	137	134	133	142,5	137	136,5	131	136	143	135	136	140	128	137,5
sus-auriculaire	116	122,5	114	120	120	115	120	125	115	117	129	127	121,5	116	125	121	116	119	124	117	120
temporal maximum	133	146	140	136	140	134	151,5	146	131	133	149	157	151,5	136	147	135	138	137	156	138	142
frontal minimum	103	102	104	98	103	95	103	100	96	104	107	105	101,5	100	100	97	102	95	101	104	107
vertical	115	133	125	127	128	117	128	125	132	119	132	133	143,5	132	127	123	125	125	146	129	123
frontal droit maximum oblique	175	195	178	168	183	117	174	171	184	174	178	178	181	190	181	172	186	182	182	179	180,5
— gauche maximum oblique	171	193,5	175	170	183	174	172	169	184	174	179,5	169	181	186	181	173	187	182	186	175	181
antero-postérieure	30	35,5	30,5	30,5	34	30,75	31,75	31	31,25	32,5	34	31,5	35	34,25	31	31	33,5	32	34,5	31,5	31,5
ophryo-bregmatique	12	13,5	11	13	14,75	11	12,5	11	12,5	11,5	12,5	12,5	12,5	13	11,25	11,25	12	13	13,75	13	13,5
…on à l'implantation des cheveux	3	5	4	3,5	4,25	4,75	5,25	4,25	4,1	4,2	4,75	6	4,65	5,25	4,25	3,95	4,25	4	5,5	3,25	4 55
…lation des cheveux au bregma	9	8,5	7	10,5	10,5	6,25	7,25	6,75	8,5	7,35	7,75	6,5	7,75	7,75	7	7,3	7,75	8,75	8,25	9,75	8,75
…ma à l'inion	18	22,25	18,5	17,5	19,25	19,75	19,25	20	18,75	20,75	21,35	19	22,75	21,25	19,75	19,65	21,5	19,25	20,5	18,5	18,25
…ansversale auriculaire	32,25	36,25	34	33,5	34	31,75	36,25	34,25	33,75	33	36	37,5	38	35	35	32,75	34	33	38,75	34,25	33,75
— sus-auriculaire	29,25	32,5	30,5	30	31,5	29	32,5	31	30	30,25	32,5	33,5	34	32	31,75	30	30,75	30	35,5	30,75	30,5
…ner maxima	51	56,25	53	51	53,5	51	52,75	52	53	52,5	55	54	54,25	55	53,5	52,5	54	52,5	55,75	52	53,75
…férence antérieure	24,5	26	24,5	25	27	24	26,25	24,75	24	25,5	27,75	28	25	25,25	25,5	24	24,5	25,25	27,75	25,75	27,25
— postérieure	26,3	30,25	28,5	26	26,5	27	26,5	27,25	29	27	27	26	29,25	29,75	28	28,75	29,5	27,25	28	26,25	26,75
…ce de la base	50	55,25	52	51	52	50,25	51,25	51	51,75	51,25	54,25	53	51,5	53	52,25	51	52	50	53,5	51	52
maxima et arcades orbitaires	51,5	56,25	53	51,5	53,5	51	53	52	53	52,5	51,5	54,75	54,25	55,5	53,75	53	54,5	52,75	56	52	54
du cou	31	28,5	30,5	30	35,25	26	31,25	29,5	29	29	31,25	31	28,75	29	31	30,75	27	29	30	28,5	29
…-sous-nasal à l'implantation des cheveux	85	106	100	105	100	110	117,5	111	105	104	111	127	110	117	106	104	108	96	118	100	108
…sous-naso bregmatique	158	169	139	167	176	154	169,5	160	168	155	164	171	174	171	160	160,5	164	161	177	167	165
…sous-naso maxima	192	205	200	195	199,5	190	194	192	207	197	205	201	207	209	196	200	207	196	200	196	201
…sous-naso iniaque	171	178	182	171	171	167	170	165	181	165	176	169	173	180	172	173	180	170	167	171	176
…s-mento bregmatique	198	211	196	206	211,5	183	210	207	217	195	210	207	213	220	205	203,5	208	202	227	209	205
…s-mento maxima	215	230	222	222	224	206	224	222	233	218	233	227	235	238	224	226,5	225	217	238	221	224
…-mento iniaque	171	174	182	173	165	161	171	158	180	157	175	180	170	178	171	174,5	172	165	170	170	173
…la face	140	160	152	158	154	151	174	168	168	157	167	175	161	174,5	169,5	159	157	147	181	157	158
…so-mentonnière	113	112	115	124	116	108	126	130	129	117	123	124	117	129,5	127,5	124	122	108	133	128	121
…phryo-sous-nasale	53	55	58	67	57	65	66	68	64	63	64	68	62	66,5	65	67	64	53	63	67	65
ophryo-nasale (racine)	20	13	16	19	20	20	17	16	16	15	14	17	15	19	15,5	17	20	14	17	20	19
sous-naso-sous-mentonnière	62	61	59	64	60	48	63	68	70	63	66	59	65	71	68	65	63	59	72	66	61,5
sous-naso-buccale	21	20	22	22	18	15	16	21	21	20	20,5	18	20	22	20	20	18,5	17	23	19	13
…u menton	42,5	44	38	47	45	34	45	45	50	44	47	46	43,5	51	46	44	42	42	49	47	45
…zygomatique	119	127	118	122	126	120	130	128	118	122	132	131	127	12	129	124	119	123	128	121	124
…bitaire	92	96	96	88	97	92	95	92	87	96	96,5	100	96	89,5	93,5	91	90	88	92	92	97
… apophyses	105	108	107	103	111	103	111	110	101	108	113	112	105	102	109	104	105	104	105	104	114
…ndaire	104	112	107	102	120	107	122	112	103	107	111,5	113	110	106	111,5	109	107	109	115	106	111
…iniaque	90	90	80	92	97	82	88	85	90	96	96,5	89	92	87	97,5	94	93	87	90	85	93
…ulo-sous-nasale	90	80	90	90	92	90	89	89	90	93	96,5	95	89	87,5	91	93	90	92	87	93	93
…so-mentonnière	78	76	67	74	72	71	71	76	73	71	80	73	80	76,5	78,5	78	70	75	68	76	77
…culo-mentonnier	114	121	116	120	118	110	122	124	124	115	128	126	118	127	123	125	117	116	122	118	119
…iculo-sous-nasal	100	112	96	110	104	100	104	108	102	102	115	110	102	103	103	106	102	100	102	103	103
…iculo-frontal	96	117	95	101	105	93	99	99	99	99	108	104	94	98	109	98	98	97	100	102	103
…la bouche	40	44	59	43	42	38	43	38	39	42	42,5	44	42	45	47	36,5	43	39	36	41	42
…des lèvres	12	20	18	16	15	13,5	13	15	17	11	13,5	13	17	17	18	16	17	14	16	12	17
…nez	29	32	34	34	30	31	29	28	26	32	31	33	33	29	31,5	31	30	26	32	32,5	34
…du nez	39	43	47	49	40	37	50	51	48	47	50,5	54	46	47	49	48	46	42	48	45	47
…onculaire	30	32	29	29	35	29	30	31	28	32	31,5	32	30	25	34	28,5	32	29	31	34	34
…ébrale	26	29	29	28	26	27,5	28	27,5	26	31	29,5	30	25	31	27	27	24	28	27	24,5	28
…eille	52	55,5	68	58	57,5	60	61,5	58	61	53	62	64	62	65	59	58	57	58	62	60	62
…eille	36	32	44	35	40	35	36	35	36	34	39	42	40	41,5	37	37	36	34	36	37,5	37,5

NOM DATE DE N	*THIV.* 30 avril 1888	*CAR.* 10 avril 1888	*BEZ.* 22 février 1888	*BAIL.* 1er février 1888	*MICH.* 11 janvier 1888
Diamètre antéro-postérieu	182	174	174	166	186,5
— ophryo-iniaque .	165	163	164	160	171,5
— ophryo-bregmatic	110	103	103	110	118,5
Hauteur du front........	38	50	38	52	33
De l'implantation des chev	171	164	168	161	173
— —	82	59	68	68	93,5
Distance du bregma à l'in	156	141	143	133	127
Diamètre métopique......	181	171	173	165	183,5
— transversal maxi	145	149	136	133	141,5
— biauriculaire ...	143	132	134	118	128
— sus-auriculaire .	125	120	115	110	118
— temporal maxim	144	145	133	130	136
— frontal minimun	106	100	96	97	98
— vertical.........	135	123	121	116	127
— frontal droit ma	177	173	171	164	180
— frontal gauche n	177	170	171	164	179
Courbe antéro-postérieure	34,5	31,75	31	29	32,5
— ophryo-bregmatiqu	12,5	12	11,25	12,25	13
De l'ophryon à l'implantati	3,5	5,5	4	5,25	3,5
De l'implantation des chev	9	6,5	7,25	7	9,5
Du bregma à l'inion......	22	18,25	19,75	16,75	19,5
Courbe transversale auricu	35,75	34,75	32,25	32	35,5
— — sus-au	32,5	31,75	29	29	31,5
Circonférence maxima....	53	51,75	51	48,5	53,5
Demi-circonférence antérie	26	25	23,5	23,75	25,75
— — postér	27	26	27,5	24,75	27,5
Circonférence de la base..	52	51	50	47,25	50,75
— maxima et a	53,25	52	51,25	49	54,25
— du cou.....	31	25,75	29,25	30	31
Du point sous-nasal à l'imp	103	119	100	109	102,5
Distance sous-naso bregma	171	163	157	150	176
— sous-naso maxim	202	199	200	180	207,5
— sous-naso-iniaque	160	160	170	160	172
— sous-mento-bregm	217	200	189	193	212,5
— sous-mento-maxi	233	223	218	209	230
— sous-mento-iniaq	157	154	170	166	170,5
Hauteur de la face.......	167	166	142	154	160
— ophryo-mentonni	131	120	105	112	129
— ophryo-sous-nasal	62	68	62	52	66,5
— ophryo-nasale (ra	14	21	13,5	20	19,5
— sous-naso-sous-me	72	60	51	57	67
— sous-naso-buccale	23	18	17	23	22,5
— du menton.......	47	40	35	41	48
Diamètre bizygomatique..	130	121	118	114	120
Largeur bi-orbitaire.......	95	95	87	85	93,5
— biorbitaire (apopl	110	107	100	98	105
— bimalaire.........	105	110	108	92	108
— bigoniaque.......	85	87	83	82	89,5
Distance auriculo-sous-nas	95	90	85	74	91,5
— gonio-mentonnièr	77	70	74	71	80
Rayon sus-auriculo-mentor	118	114	111	107	125
— sus-auriculo-sous-n	103	104	100	94	107
— sus-auriculo-frontal	101	105	93	93	95
Largeur de la bouche....	42	38	44	36	44
Épaisseur des lèvres.....	12	13	15	10	20
Largeur du nez.........	31	28	27	31	31
Longueur du nez........	47	47	48	36	46
Largeur bicaronculaire...	32	30	25	33	32
— palpébrale.......	27,5	27	26	22	27,5
Hauteur de l'oreille......	65	60	61	52	64
Largeur de l'oreille......	38	41	39	30	40

NOMS / DATE DE NAISSANCE	ANS. 15 décemb. 1888	BROC 28 novemb. 1888	GOMB 20 novemb. 1888	GUER G. 2 septembre 1888	BEL. 22 août 1888	PEL. 31 juillet 1888	LAM 8 juin 1888	LEM 6 juin 1888	DEN 20 mai 1888	VAUT 7 mai 1888	THI 30 avril 1888	CAR 10 avril 1888	CEZ 12 février 1888	BAIL 1er février 1888	MICH 11 janvier 1888
Diamètre antéro-postérieur maximum	175	180	181	161	172	185	171	173	172	152	182	174	174	166	186,5
— ophryo-iniaque	171	169	176	155	170	173	166	168,5	170	148	165	163	164	160	171,5
ophryo-bregmatique	103	104	112	90	97	110	102	115	104	64	110	103	103	110	118,5
Hauteur du front	44	46	37	32	43	46	42	38	40	31	38	50	38	52	33
De l'implantation des cheveux à l'inion	177	179	181	160	171	173	164	174	172	147	171	164	168	161	173
— — au bregma	67	74	85	63	72	68	66	86	74	65	82	59	68	68	93,5
Distance du bregma à l'inion	158	147	149	140	147	147	133	146,5	140	125	156	141	143	133	127
Diamètre métopique	177	181	183	162	172	183	170	175	172	151	181	171	173	165	183,5
transversal maximum	156	148	148	139	145	156	134	141,5	144	127	145	149	136	133	151,5
— biauriculaire	131	127	134	130	135	137	124	135	142	127	143	132	134	118	128
— sus-auriculaire	117	120	118	113	120	110	112	116,5	123	106	125	120	115	110	118
— temporal maximum	145	141	143	135	142	148	130	138	140	127	144	145	133	130	136
frontal minimum	97	100	97	92	102	102	97	98	103	93	106	100	96	97	98
vertical	134	123	128	118	128	124	117	130	120	110	135	123	121	116	127
frontal droit maximum oblique	178	181	181	161	174	182	171	170	171	152	177	173	171	164	180
frontal gauche maximum oblique	178	181	185	163	170	185	166	171	172	149	177	170	171	164	179
Courbe antéro-postérieure	32	32	31	29	30	31,5	27,5	31,5	29,5	26,5	33,5	31,75	31	29	32,5
— ophryo-bregmatique	11,75	12	13	10	12	11,25	11	13,25	12	10	12,5	12	11,25	12,25	13
De l'ophryon à l'implantation des cheveux	4,75	4,75	4	3,25	4,5	4,5	4	4,25	4,25	3,75	3,5	5,5	4	5,25	3,5
De l'implantation des cheveux au bregma	7	7,25	9	6,75	7,5	7	7	8,75	7,75	6,25	9	6,5	7,25	7	9,5
Du bregma à l'inion	20,25	20	18	19	18	20,5	16,5	18,5	17,5	16,5	22	18,25	19,75	16,75	19,5
Courbe transversale auriculaire	35,75	34,25	34,5	31,25	34	35,25	31,5	35	33,75	29,75	33,75	34,75	32,25	32	35,5
— — sus-auriculaire	32,5	30,25	32	28	31	32	28,5	31,5	30,25	27	32,5	31,75	29	29	31,5
Circonférence maxima	52,5	53	53	48,25	51,5	55	49,5	51,25	51,5	46	53	51,75	51	48,5	53,5
Demi-circonférence antérieure	25,5	24,75	25	21,75	25,75	26	24	25,25	25,25	23,5	26	25	24,5	23,75	25,75
— postérieure	27	28,25	28	26,5	25,75	29	25,5	26	26,25	22,5	27	26	27,5	24,75	27,5
Circonférence de la base	52	52	52	47,5	51	52	49	49,75	51	46	52	51	50	47,25	50,75
maxima et arcades orbitaires	52,75	53	53	48,5	51,5	55	49,75	54,25	51,75	46,25	53,25	52	51,25	49	54,25
du cou	27	29,25	28,5	26,75	29,75	28,5	26,5	28,75	29	29	31	25,75	29,25	30	31
Du point sous-nasal à l'implantation des cheveux	110	103	99	95	103	110,5	104	95	100	91	107	119	100	100	102,5
Distance sous-naso bregmatique	162	156	165	144	160	160	156	166	157	144	171	163	157	150	176
sous-naso maxima	195,5	196	197	183	192	203,5	188	194	195	177	202	199	200	180	207,5
sous-naso-iniaque	167,5	165	175	162	175	173,5	172	171	178	158	160	160	170	160	172
— sous-mento-bregmatique	205,5	197	200	187	202	200	185	208	201	174	[illegible]	200	189	193	212,5
sous-mento-maxima	223	217	215	207	218	228	207	223	224	196	[illegible]	223	218	209	230
sous-mento-iniaque	165	170	170	149	177	174	172	168	188	153	[illegible]	154	170	166	170,5
Hauteur de la face	165	159	149	150	160	158,5	152	158,5	157	133	167	166	142	154	160
ophryo-mentonnière	123	115,5	111	120	122	119	110	121	114	107	121	120	105	112	129
ophryo-sous nasale	65	57	61	63	62	62	65	59	60	55	62	68	62	52	66,5
— ophryo-nasale racine	13	14,5	15	13	16	21	18	14	14	16	14	21	13,5	20	19,5
sous-naso-sous-mentonnière	63	63	60	66	64	61,5	58	69	62	58	72	60	51	57	67
— sous-naso buccale	22	20,5	20	19	22	20	19	22	22	19	23	18	17	23	22,5
— du menton	42	42,5	41	47,5	39	43	38	49	41	44	47	40	35	41	48
Diamètre bizygomatique	122	122	121	116	124	123	116	122	130	112	130	121	118	114	120
— bi-orbitaire externe	98	94,5	88	84	84	90	86	90	90	95	95	95	87	85	93,5
— orbitaires apophyses	105	105	101	94	108	104	100	102	108	102	110	107	100	98	105
— malaire	103	104,5	100	92	105	105	98	108	111	103	105	110	108	92	108
bigoniaque	73	86,5	81	82	91	84	77	87	82	87	87	87	83	82	89,5
Distance auriculo-sous-nasale	85	83,5	88	85	86	88	83	89	91	95	95	90	85	74	91,5
gonio-mentonnière	67	75,5	72	65	70	71	66	76	78	75	77	70	74	71	80
Rayon sus-auriculo-mentonnier	108	118,5	112	111	116	114	112	119	122	111	118	114	111	107	125
sus-auriculo-sous-nasal	98	103	103	100	102	101	103	103,5	105	101	103	104	100	94	107
sus-auriculo-frontal	105	99	99	91	101	101	95	97	100	91	101	105	93	93	95
Largeur de la bouche	35,5	39	39	36	42	38	38,5	37	42	46	42	38	44	36	44
Hauteur des lèvres	14	15,5	13	12	16	15	17	18	13	20	12	13	15	10	20
Hauteur du nez	30	30	34	26	32	30	32,5	30	31	31	31	28	27	34	31
Longueur du nez	50,5	43	46	49	46	45	46	41,75	45	42	47	47	48	36	46
Largeur bi-aronculaire	28	33	29	26,5	32	27,5	34,5	32,5	31	28	32	30	25	33	32
palpébral	27,5	26	27	24,5	27	27	25,5	27	27	20	27,5	27	26	22	27,5
Hauteur de l'oreille	59,5	57	56	49	65	58	59,5	58,5	59	55	65	60	61	52	64
Largeur de l'oreille	32	36	36	42	36	41	35,5	36,5	35	35	48	41	39	30	40

	NIL. 23 mars 1889	DOUAIL. 27 février 1889	DUT. 20 février 1889	MIL. 12 janvier 1889	MOL. 4 janvier 1889
Diamètre an	16,8	18	18,15	18,1	17,1
— op	16,1	17,5	17,4	17,6	16,4
— op	10,3	9,75	10,5	11	10,2
Hauteur du	4	4,35	3,1	3,9	4,6
De l'implant	16,7	17,25	18,2	18,1	17
—	6,9	6,1	8,5	8,1	6,5
Distance du	14,8	14,75	15,3	15,3	15,1
Diamètre me	17	18	18,3	18,1	17,2
— tra	14,8	13,8	14,9	14,5	15,3
— bia	13,5	13,25	13,3	13,8	13,9
— sus	11,9	11,5	11,5	11,8	11,8
— te	14,4	13,1	14,1	14	14,25
— fro	9,7	8,95	9,5	9,7	10
— ve	12,8	11,55	12,5	13	13
— fro	16,8	17,45	18,1	18,3	17,3
— fro	17,1	17,85	18,1	18,2	17,4
Courbe anté	30,5	30,75	33	32,5	32
— ophr	12	11	12	12,75	11,25
De l'ophryor	4,5	4,5	3,25	4	4,75
De l'implant	7,5	6,5	8,75	8,75	6,5
Du bregma à	18,5	19,5	21	19,75	20,75
Courbe tran	33,75	32	34	34,75	34,75
—	31,5	29,5	31	31,25	31,25
Circonférenc	51	51,5	53,25	53	52,5
Demi-circon	24	23,25	24,25	25,25	24
—	27	28,35	29	27,75	28,5
Circonférenc	50,5	50	51	52	51
—	51	51,75	53,25	53	52,75
—	26,5	28	30	30,25	29,5
Du point sou	102	105	91	104	107
Distance sou	151	152	159	168	155
— sou	187	196,5	206	199	196
— sou	162	166	181	180	168
— sou	196	190	200	210	203
— sou	212	218	230	227	231
— sou	154	170,5	175	172	174
Hauteur de l	151	151	147	163	164
— oph	115	107,5	117	125	118
— oph	61	58,5	60	63	61
— oph	17,5	11,5	14	15	17
— sou	57	54	64	67	62
— sous	20	16	20	23	20
— du	42,5	39,5	44	43	42
Diamètre biz	120	120	118	121	121
Largeur bior	87	82,5	84	88	89
— bior	102	99	102	99	102
— bima	101	96,5	103	102	100
— bigo	77	89,5	84	80	85
Distance aur	86	83,5	85	90	83,5
— gon	69	78,5	72	71	72
Rayon sus-au	113	113	117	115	119
— sus-au	98	98	100	99	105
— sus-au	98	92	93	94	101
Largeur de la	40	42	38	41	45
Epaisseur des	18	12,5	16	18	16
Largeur du n	30	31	31	32	31
Longueur du	45	49	48	49	46
Largeur bica	29	27	27,5	30	28
— palp	27	24,5	27	27	25
Hauteur de l	60	60	64	59	55
Largeur de l'	35	36	37	38	35

(1) Par errer

	NIL.	DOUAIL.	*DUP.*	MIL.	MOL.
	23 mars 1889	27 fevrier 1889	20 fevrier 1889	12 janvier 1889	4 janvier 1889
Diamètre an	16,8	18	18,15	18,1	17,1
— op	16,1	17,5	17,4	17,6	16,4
— op	10,3	9,75	10,5	11	10,2
Hauteur du	4	4,35	3.1	3,9	4.6
De l'implant	16,7	17,25	18,2	18.1	17
	6,9	6,1	8,5	8,1	6,5
Distance du	14,8	14,75	15,3	15,3	15,1
Diamètre me	17	18	18,3	18,1	17,2
— tra	14,8	13,8	14,9	14,5	15,3
— bia	13,5	13,25	13,3	13,8	13,9
— su	11,9	11,5	11,5	11,8	11,8
— tei	14,4	13,1	14,1	14	14,25
— fro	9,7	8,95	9,5	9,7	10
— ver	12,8	11,55	12,5	13	13
— fr	16,8	17,45	18,1	18,3	17,3
— fr	17,1	17,85	18,1	18,2	17,4
Courbe ante	30,5	30,75	33	32,5	32
— ophr	12	11	12	12,75	11,25
De l'ophryon	4,5	4,5	3,25	4	4,75
De l'implant	7,5	6,5	8,75	8,75	6,5
Du bregma	18,5	19,5	21	19,75	20,75
Courbe tran	33,75	32	34	34,75	34,75
—	31,5	29,5	31	31,25	31,25
Circonféren	51	51,5	53,25	53	52,5
Demi-circon	24	23,25	24,25	25,25	24
	27	28,35	29	27,75	28,5
Circonféren	50,5	50	51	52	51
—	51	51,75	53,25	53	52,75
—	26,5	28	30	30,25	29,5
Du point so	102	105	91	104	107
Distance sou	151	152	159	168	155
— sou	187	196,5	206	199	196
— s	162	166	181	180	168
— so	196	190	200	210	203
	212	218	230	227	231
s	154	170,5	175	172	174
Hauteur	151	151	147	163	164
	115	107,5	117	125	118
—	61	58,5	60	63	61
op	17,5	11,5	14	15	17
s	57	54	64	67	62
so	20	16	20	23	20
	42,5	39,5	44	43	42
Diamètre b	120	120	118	121	121
Largeur	87	82,5	84	88	89
—	102	99	102	99	102
	101	96,5	103	102	100
	77	89,5	84	80	85
Distan	86	83,5	85	90	83,5
	69	78,5	72	71	72
Rayon su	113	113	117	115	119
	98	98	100	99	105
	98	92	93	94	101
Largeur	40	42	38	41	45
Épaiss	18	12,5	16	18	16
Largeu	30	31	31	32	31
Longueu	45	49	48	49	46
Largeur	29	27	27,5	30	28
—	27	24,5	27	27	25
Hauteur	60	60	64	59	55
Largeu	[illegible]	36	37	38	35

	Écart moyen.	Coefficient.
Diamètre antéro-postérieur maximum....	0,055	
Largeur intercaronculaire..............	0,065	
Largeur du nez..........................	0,065	
Diamètre ophryo-postérieur maximum....	0,065	
Distance sous-naso maximum............	0,08	
Diamètre métopique......................	0,09	
Distance sous-naso-buccale..............	0,095	
Œil largeur palpébrale.................	0,105	2
Diamètre sus-auriculaire................	0,11	
Épaisseur des lèvres....................	0,11	
Distance ophryo-iniaque.................	0,12	
Distance de l'insertion des cheveux à l'inion..............................	0,13	
Distance auriculo-sous-nasale...........	0,13	
Distance sous-mentonnière maximum....	0,13	
Largeur de la bouche....................	0,15	
Diamètre biauriculaire..................	0,15	
Hauteur sous-naso-sous-mentonnière.....	0,16	
Diamètre vertical.......................	0,17	
Largeur biorbitaire.....................	0,2	3
Hauteur ophryo-mentonnière..............	0,2	
Distance sous-naso-iniaque..............	0,2	
Hauteur du front........................	0,25	
Distance du point sous-nasal à l'insertion des cheveux..........................	0,26	
Diamètre frontal gauche maximum oblique.	0,26	
Hauteur ophryo-sous-nasale..............	0,27	
Diamètre frontal droit max. oblique......	0,29	
Diamètre temporal maximum..............	0,3	4
Distance sous-naso-bregmatique..........	0,3	
Distance sous-mento-bregmatique........	0,32	
Largeur bimalaire.......................	0.32	
Distance gonio-mentonnière..............	0,33	
Hauteur ophryo-nasale...................	0,33	
Hauteur de la face......................	0,34	
Longueur du nez.........................	0,34	
Largeur bigoniaque......................	0,4	5
Distance sous-mento-iniaque.............	0,43	
Distance de l'insertion frontal au bregma.	0,6	7
Distance ophryo-bregmatique.............	0,65	
Distance bregmato-iniaque...............	0,67	
II. Circonférence horizontale maximum......	0,15	1
De l'ophryon à l'insertion frontale.......	0,245	
Circonférence sus-auriculaire............	0,425	
Circonférence de la base.................	0,45	
Circonférence transversale biauriculaire..	0.45	
Circonférence antéro-postérieure.........	0,525	2
Du bregma à l'inion......................	0,6	

1/2 circonférence postérieure............	0,625
— et antérieure..........	0,7
Circonférence du cou....................	0,75
De l'insertion des cheveux au bregma....	0,78
De l'ophryon au bregma.................	0,825

Ces contrôles ont été faits presque au début des mensurations. Il est donc probable que les écarts indiqués sont plutôt plus considérables qu'ils n'ont été par la suite. Quoi qu'il en soit, on peut voir quelles sont, dans chacun des 5 groupes de mesures considérés, celles qui paraissent les meilleures, en leur donnant un coefficient d'autant plus fort qu'elles sont moins exactes, comme je l'ai indiqué dans le tableau général :

I. — Classement des mesures crâniennes d'après la précision obtenue

	Coefficient de précision
Diamètre antéro-postérieur maximum	1
Diamètre ophryo-postérieur maximum...............	»
Diamètre métopique............................	»
Diamètre transversal maximum......................	»
Diamètre frontal minimum.......................	»
Diamètre ophryo-iniaque..........................	2
Distance de l'insertion frontale des cheveux à l'inion..	»
Diamètre biauriculaire............................	»
Diamètre sus-auriculaire.........................	»
Diamètre vertical...	»
Hauteur du front....................................	3
Diamètre frontal droit oblique.....................	»
Diamètre frontal gauche-oblique....................	»
Diamètre temporal maximum......................	4
Distance de l'insertion des cheveux au bregma........	7
Distance bregmato-iniaque........................	»

Relativement aux mesures crâniennes, on voit que la hauteur du front et le diamètre temporal maximum sont assez sujets à caution. Pour ce qui est de la première, cependant, un contrôle analogue au précédent, fait plus tard, m'a donné un écart moindre (de coefficient 2), ce qui tient, je crois, à ce qu'au début on a pas mal d'incertitude en prenant cette mesure, ne sachant au juste où prendre, d'une manière précise, l'insertion des cheveux, puis on prend l'habitude de la considérer de manière plus analogue. C'est la même hésitation vis-à-vis de ce point de repère qui doit entraîner le peu d'exactitude des distances de

cette insertion à l'inion et au bregma. Mais on voit aussi que, pour ces deux mesures, l'écart est très différent : l'inion paraît assez stable, le bregma, au contraire, franchement mauvais.

Cette stabilité de l'inion est peut-être bien, par exemple, fortement trompeuse. La question est moins ici, en effet, celle de la constance d'un point de repère à ce qui est considéré comme l'inion que s'il s'agit de l'inion même. Sans doute, il semble que ce soit toujours la même saillie qu'on considère comme la protubérance occipitale externe, mais est-ce bien toujours réellement celle-ci? Si elle est nette, si l'on ne sent plus au-dessous d'elle la base du crâne qui doit fuir recouverte par un épais plan musculaire, il ne reste pas de doute, mais on est quelquefois plus hésitant et la recherche d'une dépression lambdoïdienne à quelques centimètres au-dessus ne précise pas toujours suffisamment. Si l'on voulait donc tirer de cette mesure des renseignements très sûrs et qui soient plus qu'une indication, il conviendrait, par conséquent, de distinguer d'abord les localisations faites de la protubérance elle-même en certaines et douteuses et même probablement devrait-on en éliminer un certain nombre.

II. — Courbes craniennes

ordonnées selon la précision de leur mensuration

	Coefficient de précision
De l'ophryon à l'insertion des cheveux	1
Courbe transversale biauriculaire	»
Courbe sus-auriculaire	»
Circonférence maxima	»
Circonférence de la base	»
Courbe antéro-postérieure	2
De l'ophryon au bregma	»
De l'insertion des cheveux au bregma	»
Du bregma à l'inion	»
1/2 circonférence antérieure	»
— postérieure	»
Circonférence du cou	»

Dans les mesures prises au ruban, celles qui paraissent les principales, les courbes transversales et maxima, se prennent avec précision. Les plus mauvaises sont celles dont un point de repère est au bregma; et la circonférence du cou, sans doute, pour cette dernière, à cause de la variété des attitudes possibles.

III. — Mesures céphaliques

	Coefficient de précision
Distance sous-naso maxima	1
Distance sous-mento maxima	2
Distance du point sous-nasal à l'insertion frontale des cheveux	3
Distance sous-naso-iniaque	»
Distance sous-naso-bregmatique	4
Distance sous-mento-bregmatique	»
Distance sous-mento-iniaque	5

Pour ce qui concerne les mesures céphaliques, on voit que les maxima sont très bons, surtout si l'on a égard à la grandeur des mesures prises et aux différences considérables qu'elles présentent de sujet à sujet (Cf., plus loin, la sériation).

Mais, en outre, on retrouve comme mauvaises les mesures dont un point de repère est au bregma ; ou également ici à l'inion, parce que le maintien de l'extrémité du compas à ce dernier point de repère est tout particulièrement difficile si l'autre extrémité se trouve au point sous-mentonnier.

Du contrôle précédent des mesures antéro-postérieures au compas et au ruban et des mesures céphaliques, il ressort donc que la position du bregma, telle qu'elle est indiquée par l'équerre de Broca, manque de constance et de précision. — Est-ce aussi pourquoi en manque la mesure de la demi-circonférence antérieure en tenant compte du passage de l'équerre?

IV. — Dimensions de la face

	Coefficient de précision
Hauteur sous-naso-buccale	1
Hauteur bucco-sous-mentonnière	»
Diamètre bizygomatique	»
Hauteur sous-naso-sous-mentonnière	2
Diamètre auriculo-sous-nasal	»
Hauteur ophryo-mentonnière	3
Hauteur ophryo-sous-nasale	»
Largeur orbitaire	»
Hauteur de la face	4
Hauteur ophryo-nasale	»
Largeur bimalaire	»
Distance gonio-mentonnière	»
Largeur bigoniaque	5

Ainsi les mesures de la face sont, en général, moins précises que les mesures crâniennes ; il n'y a guère que les 3 premières qui soient très bonnes. Pour quelques-unes des suivantes, il me

semble qu'elles pourraient être prises meilleures avec le compas-glissière, mais je n'en avais pas alors à ma disposition. Quant à la distance bimalaire, le point de repère est une surface si considérable que la grandeur de l'écart n'est pas surprenante. L'angle de la mâchoire paraîtrait devoir être plus précis, mais il est, dans bien des cas, difficile à atteindre.

V. — Bouche, nez, etc.

	Coefficient de précision
Largeur du nez	1
Œil : largeur bicaronculaire	»
Oreille : hauteur	»
— largeur	»
Largeur de la bouche	2
Epaisseur des lèvres	»
Œil : largeur palpébrale	»
Longueur du nez	4

La mobilité de la bouche, la variété de ses attitudes expliquent qu'on ne prenne pas plus exactement ses dimensions. Pour ce qui est de la largeur palpébrale, la difficulté de l'accès de l'œil est sans doute aussi la cause de l'écart. Si l'on rapproche enfin l'écart de la longueur du nez de celui de la distance ophryo-nasale, il en ressortira nettement le peu de précision de la concavité de la racine du nez comme point de repère.

III

Voici maintenant les chiffres individuels (voir tableau ci-joint).

IV

Sommaire : Croissance. — Comparaison des mesures précédentes par le procédé des moyennes : *a*) Enfants idiots ou imbéciles et débiles; *b*) Enfants anormaux et élèves des écoles (Discussion à ce sujet de la légitimité de la comparaison de statistiques d'auteurs différents). — Application d'un procédé de sériation.

Croissance. — Tous ces enfants correspondent donc à 4 âges différents étant nés en 1889, 1888, 1887 et 1886, et toutes ces mesures ayant été faites à la fin de 1900. Il était intéressant de voir s'il y avait d'un âge à l'autre, un accroissement de l'extrémité céphalique, et puisque l'occasion s'en présentait, si cet accroissement était total ou partiel, et dans ce cas localisé plus spécialement à quelqu'une des parties du crâne ou de la face. Ne pouvait-on d'ailleurs penser *a priori* que l'idiotie s'accom-

pagnant d'un affaiblissement de la croissance, si quelqu'une des parties du squelette céphalique se développait plus particulièrement, ce serait probablement sur celle-ci que porterait également la plus grande différence entre les enfants idiots et débiles : c'était un peu de pathogénie à côté de la constatation tout anatomique. Les séries d'enfants étant trop peu nombreuses, j'ai réuni ensemble, d'une part, ceux de 1889 et 1888 ; et, d'autre part, ceux de 1887 et 1886. Voici les moyennes obtenues :

	1889-1888	1887-1886	ACCROISSEMENT
Diamètre antéro-postérieur	174,93	180	+ 5,03
Distance ophryo-iniaque............	168,61	171,92	+ 3,31
Distance ophryo-bregmatique	103,29	108,69	+ 5,4
Hauteur du front..................	41,27	41,80	+ 0,53
De l'implantat. des cheveux à l'inion.	172,14	176,30	+ 4,16
De l'implantat. des chev. au bregma.	75,69	75,75	+ 0,06
Distance bregmato-iniaque	144,77	148,27	+ 3,5
Diamètre métopique................	175,24	180,19	+ 4,95
— transversal maximum......	143,45	147,65	+ 4,2
— biauriculaire..............	132,24	135,16	+ 2,92
— bi-sus-auriculaire	116,30	119,84	+ 3,54
— temporal	138,17	141,60	+ 3,43
— frontal minimum	98,24	101,45	+ 3,21
— vertical..................	124,32	127,24	+ 2,92
— frontal droit max. oblique .	172,14	178,98	+ 6,84
— frontal gauche max. obliq..	174,46	178,54	+ 4,08
Courbe antéro-postérieure	30,75	31,86	+ 1,11
Courbe ophryo-bregmatique	11,89	12,18	+ 0,29
De l'ophryon à l'implantation	4,25	4,31	+ 0,06
De l'implantat. des chev. au bregma.	77,74	78,98	+ 1,24
Courbe bregmato-iniaque	18,81	20,21	+ 1,4
— transversale biauriculaire....	33,66	34,46	+ 0,8
— — sus-auriculaire..	30,65	31,24	+ 0,59
Circonférence maxima	51,64	53,19	+ 1,55
Demi-circonférence antérieure......	24,47	25,39	+ 0,92
— — postérieure	27,14	27,79	+ 0,65
Circonférence de la base............	50,45	51,97	+ 1,52
— horizont. arc.-orbit.)..	51,76	53,28	+ 1,52
— du cou..............	28,52	29,68	+ 1,16
Distance du point sous-nasal à l'impl.	101,70	105,71	+ 4,01
— sous-naso-bregmatique.....	158	163,65	+ 5,65
— sous-naso maxima.........	194,41	199,68	— 5,27
— sous-naso-iniaque	170,80	173,77	+ 2,97
— sous-mento-bregmatique ...	198,41	205,40	+ 6,99
— sous-mento maxima	218,93	225,57	+ 6,64
— sous-mento-iniaque........	169,87	173,53	+ 3,66

	1889-1888	1887-1886	ACCROISSEMENT
Hauteur de la face	155,38	160,77	+ 5,39
— ophryo-sous-mentonnière	116,41	121,59	+ 5,18
— ophryo-sous-nasale	60,22	62,80	+ 2,58
— ophryo-nasale	15,19	16,84	+ 1,65
— sous-naso-sous-mentonnière	61,82	63,51	+ 1,69
— sous-naso-buccale	20,03	20,22	+ 0,19
— bucco-sous-mentonnière	42,75	44,04	+ 1,29
Diamètre bizygomatique	119,77	124,18	+ 4,41
Largeur biorbitaire	88,75	93,21	+ 4,46
— biorbitaire (apoph.)	102,77	106,81	+ 4,04
— bimalaire	102,70	107,60	+ 4,9
— bigoniaque	83,04	89,63	+ 6,59
Distance auriculo-sous-nasale	86,29	90,16	+ 3,87
— gonio-mentonnière	72,86	75,03	+ 2,17
— sus-auriculo-mentonnière	114,69	120,48	+ 5,79
— sus-auric.-sous-nasale	100,66	104,27	+ 3,61
— sus-auric.-ophryaque	96,93	100,31	+ 3,38
Largeur de la bouche	40,90	42,06	+ 1,16
Epaisseur des lèvres	15,80	15,27	— 0,53
Largeur du nez	30,59	31,34	+ 0,75
Longueur du nez	46,30	46,72	+ 0,42
Largeur bicaronculaire	29,75	32,01	+ 2,26
— palpébrale	26,09	27,24	+ 1,15
Hauteur de l'oreille	58,83	59,68	+ 0,85
Largeur de l'oreille	35,59	37,13	+ 1,54

On voit que les dimensions crâniennes ou faciales diffèrent beaucoup, presque toujours de plusieurs millimètres d'un âge à l'autre. Il est difficile, par exemple, de tirer de chiffres aussi bruts d'autres considérations en particulier en ce qui concerne l'accroissement relatif des différentes parties de l'extrémité céphalique : un égal accroissement de 3 millimètres pour 2 mesures données a, en effet, une valeur différente si ces deux mesures diffèrent beaucoup, comme 3 et 9 par exemple, puisqu'il représente, dans un cas, un accroissement du double, dans l'autre du tiers seulement. Je ne donne donc ce tableau, outre que je vais avoir besoin tout à l'heure des renseignements qu'il apporte, que comme indication de l'étude qu'on pourrait essayer avec les mesures de Broca relativement à la croissance de l'extrémité céphalique. Celle-ci est assez rapide pour qu'on puisse la suivre ainsi, et il me semble qu'il serait intéressant de le faire chez un certain nombre d'enfants qu'on aurait à sa dis-

position plusieurs années de suite, pour voir également si, à cet égard, l'évolution n'est pas en rapport avec le développement intellectuel.

Mais, quoi qu'il en soit de cette diversion, et laissant de côté ce sujet, les mesures précédentes ont-elles d'abord une signification au point de vue plus spécial de la question soulevée relativement à leur corrélation avec le développement intellectuel des sujets ?

1. *Comparaison des mesures précédentes, selon qu'il s'agit d'idiots et imbéciles, ou au contraire de débiles.* — Tous les enfants de la colonie peuvent être groupés en deux classes très distinctes au point de vue du développement intellectuel, comme je l'ai déjà fait remarquer ailleurs : l'une d'elles, comprenant ceux qui sont qualifiés idiots et imbéciles ; l'autre, les débiles, dégénérés et délirants. Si imparfaitement que puissent être déterminées les limites entre ces deux séries d'enfants, et malgré que quelques erreurs de classement puissent être faites pour les cas de transition, il semble qu'on puisse admettre que la plupart au moins des enfants du premier groupe sont notablement inférieurs intellectuellement aux enfants du second. Les différences psychologiques sont sans doute mal définies, mais le classement d'après les certificats n'en est pas moins valable ici. Comment donc ces 2 groupes d'enfants se comportent-ils respectivement quant aux mensurations dont il s'agit présentement ? J'avais tout d'abord à voir ce que pouvait donner la comparaison de ces deux groupes de sujets, cette comparaison pouvant porter sur l'ensemble des mesures. Les tableaux suivants opposent les valeurs moyennes de chacune d'elles dans chacun de ces deux groupes. Ce sont les idiots qui sont comparés aux débiles, et la dernière colonne indique, outre la valeur, le sens de l'écart. J'ai disposé ici les mesures dans chacune des 5 divisions arbitraires précédemment établies, de telle façon que les plus significatives d'après les écarts obtenus fussent aux deux extrémités de la série, et les mesures indifférentes entre elles deux. J'ai écrit d'autre part, en italique, les mesures dont la précision, d'après l'étude précédemment faite, paraissait assez grande pour qu'on pût ajouter quelque foi même aux écarts relativement faibles présentés par elles dans les deux groupes d'enfants ; pour les autres, au contraire, où les chances d'erreurs sont plus fortes, les écarts ne pourraient avoir quelque sens que s'ils étaient considérables. Les écarts sont indiqués en

millimètre pour les mesures qui ont été prises au compas, en centimètres, pour celles prises au ruban.

I. — Mesures craniennes

	DÉBILES	IDIOTS ET IMBÉCILES	ÉCART
Diamètre frontal gauche max. obliq..	177,5	175,1	— 2,4
— *biauriculaire*	134,5	132,6	— 1,9
— *métopique*	178,52	176,73	— 1,79
— *antéro-postér. maximum*	178,05	176,80	— 1,25
— *sus-auriculaire*	118,6	117,4	— 1,2
Distance du bregma à l'inion	147	145,9	— 1,1
— *ophyo-iniaque*	170,76	169,67	— 1,09
Diamètre transversal maximum	145,9	145,1	— 0,8
Hauteur du front	41,75	41,25	— 0,5
Distance ophryo-bregmatique	106,1	106	— 0,1
Diamètre temporal	139,9	139,9	=
— *frontal minimum*	99,84	99,98	+ 0,14
— *vertical auriculaire*	125,75	125,94	+ 0,19
De l'insertion frontale au bregma	75,5	75,9	+ 0,4
Diamètre frontal droit max. obliq.	175,3	176,1	+ 0,8

Pour ce qui est des mesures crâniennes, on voit combien l'écart est minime; pour les mesures qui méritent le plus de créance, il atteint à peine 2 millimètres. Si l'on considère l'ensemble des mesures, on voit qu'un sujet idiot aurait généralement une calotte crânienne plus petite : 10 mesures sont inférieures contre 4 seulement supérieures chez lui. Parmi ces dernières est le diamètre vertical auriculaire. La tête serait plus haute; et aussi, chose curieuse, le diamètre frontal minimum; hors cela, en effet, la tête est plutôt plus étroite, surtout au niveau des oreilles; elle est aussi plus courte. Puis reste à signaler : 1° la plus grande longueur de l'implantation frontale des cheveux au bregma, léger excès bien sujet à caution ; et 2° l'opposition des diamètres obliques, qui sont, en effet, inverses : le gauche est plus petit chez l'idiot que chez l'enfant débile, et plus petit aussi que le droit chez lui-même, lequel est, au contraire, plus grand que chez l'enfant débile. Est-ce dû au peu de précision du point de repère antérieur, ou à des asymétries avec atrophie gauche plus fréquente et légère compensation — il me semble qu'il y a là au moins une indication à vérifier le fait à l'occasion ?

II. — Courbes craniennes

	DÉBILES	IDIOTS et IMBÉCILES	ÉCARTS
Du bregma à l'inion	19,84	19.08	— 0,76
Circonférence de la base	51,63	51,05	— 0,58
Demi-circonférence postérieure	27,66	27.21	— 0,45
Circonférence maxima	52,57	52,25	— 0,32
— maxima au niveau des arcades orbitaires	52,59	52,48	— 0,11
De l'ophryon à l'insertion frontale des cheveux	4,26	4,30	+ 0,04
Courbe transversale biauriculaire	34,05	34,11	+ 0,06
— — *sus-auriculaire*	30,91	31,01	+ 0,1
Demi-circonférence antérieure	24,87	25,01	+ 0,14
Courbe antéro-postérieure	31,23	31,45	+ 0,22
— ophryo-bregmatique	11,93	12,21	+ 0,28
De l'insertion frontale des cheveux au bregma	7,65	7,94	+ 0,29
Circonférence du cou	28,72	29,71	+ 0,99

Sauf pour la circonférence du cou, plus grande de près de 1 centimètre chez les enfants les plus arriérés, pour les autres courbes crâniennes l'écart des mesures reste donc des plus faibles entre les deux groupes. 5 mesures sont inférieures contre 7 supérieures. Leur distribution est assez curieuse : d'une part, en effet, la plus petite valeur de la circonférence maxima concorde avec ce que nous avons vu précédemment à propos des diamètres, d'une plus petite calotte crânienne chez les idiots et imbéciles ; mais, d'autre part, il semble que cette diminution porte sur la partie postérieure du crâne (du bregma à l'inion et demi-circonférence postérieure), tandis que la partie antérieure, au contraire, est plus ample (de l'ophryon au bregma et demi-conférence antérieure); les écarts sont minimes sans doute, mais ne sont pas non plus sans rapport avec ce que nous avons vu pour les diamètres : diamètre frontal minimum un peu plus fort, et cette différence en faveur de la partie antérieure de la tête paraît liée enfin à un degré de bombement plus prononcé du frontal, puisque, pour une distance ophryo-bregmatique à peu près équivalente, la courbe correspondante serait un peu plus considérable, principalement d'ailleurs dans sa seconde portion, de l'implantation des cheveux au bregma. Il faut noter aussi le léger excès

des courbes transversales, qui paraît concorder avec la supériorité du diamètre vertical.

La petitesse des écarts me paraît nécessiter tous ces rapprochements; il me semble que leur valeur en devient un peu plus grande : il faudrait au contraire ne les attribuer qu'à des erreurs (car ils restent malheureusement, pour la plupart, au-dessous même des écarts possibles), s'ils ne concordaient pas entre eux.

III. — Mesures faciales

	DÉBILES	IDIOTS et IMBÉCILES	ÉCARTS
Diamètre bizygomatique...............	122,71	121,07	— 1,64
Hauteur ophryo-sous-nasale..........	62	60,8	— 1,2
Rayon sus-auriculo frontal..........	98,8	98,3	— 0,5
— — sous-nasal......	102,6	102,3	— 0,3
Largeur bigoniaque..................	86,4	86,3	— 0,1
Distance gonio-mentonnière..........	74	73,9	— 0,1
Largeur orbitaire.....................	91	91	=
Rayon sus-auriculo-sous-mentonnier.	117,65	117,71	+ 0,06
Largeur malaire......................	105,1	105,3	+ 0,2
Écartement des apophyses orbitaires externes........................	104,6	105,1	+ 0,5
Hauteur ophryo-nasale................	15,77	16,4	+ 0,63
Hauteur de la face.............. ...	157,8	158,6	+ 0,8
Distance auriculo-sous-nasale..........	87,8	88,9	+ 1,1
Hauteur sous-naso-buccale...........	19,6	20,88	+ 1,2
— — *sous-mentonnière*..	61,88	63,8	+ 2
— *bucco-mentonnière*...........	42,5	44,6	+ 2,1
— ophryo-mentonnière........	118,1	120,4	+ 2,3

Un peu plus étroite chez les idiots au niveau des zygomas, la face serait à peu près aussi large que celles des débiles dans ses autres parties (mandibulaire ou malaire). Les rayons paraissent aussi différer trop peu, et de même aussi la distance auriculo-sous-nasale, pour qu'on puisse rien conclure d'eux, sinon que l'existence générale d'un fort degré de prognathisme paraît douteux. Mais reste ici un groupe de mesures qui paraît significatif pour sa masse et le sens, et même la grandeur de l'écart, celui des hauteurs ; sans doute la hauteur totale de la face, front compris, paraît peu exagérée ; mais, à propos des diamètres du crâne nous avons vu que le front est plus bas et en outre plus fuyant (moindre valeur du diamètre métopique), et

ainsi s'explique que soit un peu voilée l'augmentation verticale de la face proprement dite, hauteur ophryo-mentonnière. Et l'on peut encore préciser davantage: la face ainsi comprise est elle-même subdivisible en deux étages; eh bien, l'étage supérieur ne présente pas de différence, est plutôt même plus petit [il y a bien une augmentation de la hauteur ophryo-nasale, mais le nez d'autre part (Voir plus loin) est plus court]; au contraire, l'étage inférieur, quelle que soit celle de ses parties que l'on considère (hauteur sous-naso-sous-mentonnière, hauteurs sous-naso-buccale et bucco-mentonnière), est allongé.

IV. — Mesures céphaliques

	DÉBILES	IDIOTS et IMBÉCILES	ÉCARTS
Distance du point sous-nasal à l'insertion des cheveux	104,28	103	— 1,28
Distance sous-naso-iniaque	172,6	171,8	— 0,8
— — *maximum*	196,6	197,4	+ 0,8
— *sous-mento maximum*	222	222,8	+ 0,8
— — iniaque	171,3	172,3	+ 1
— sous-naso-bregmatique	160,29	161,82	+ 1,53
— sous-mento-bregmatique	201	203,3	+ 2,3

Crâniennes et faciales, les mesures céphaliques confirment de tous points les considérations précédentes relatives à la position plus élevée du bregma et à l'abaissement, au contraire, du point mentonnier.

V. — Organes des sens

	DÉBILES	IDIOTS et IMBÉCILES	ÉCARTS
Longueur du nez	47	45,8	— 1,2
Largeur biauriculaire	31,1	30,6	— 0,5
— du nez	30,8	31,1	+ 0,3
Œil : Largeur palpébrale	26,5	26,9	+ 0,4
Épaisseur des lèvres	15,3	15,8	+ 0,5
Hauteur de l'oreille	58,94	59,75	+ 0,81
Largeur de l'oreille	35,9	37	+ 1,1
— de la bouche	40,96	42,28	+ 1,32

Ce sont enfin les dimensions des oreilles et de la bouche qui paraissent s'exagérer chez les idiots.

II. *Comparaison des mesures précédentes d'enfants anormaux avec un certain nombre de mesures prises sur des élèves des écoles.* — 1° *Peut-on comparer ces résultats avec ceux obtenus par d'autres expérimentateurs?* — M. Binet avait entrepris un ensemble de recherches à peu près analogue chez des enfants des écoles; il m'avait donc semblé qu'au moins pour les mesures qui nous étaient communes, la comparaison serait possible. Toutefois, avant d'y procéder, nous crûmes devoir mesurer, l'un et l'autre, un certain nombre d'enfants qui fussent les mêmes : or, nous n'avons pas tardé ainsi à reconnaître qu'il existait entre nos mesures des différences dont l'origine ne tenait qu'à nos façons différentes d'opérer. J'ai déjà indiqué en cours de route les mesures qui, malgré l'identité de dénomination, n'étaient aucunement comparables, parce que nous avions pris, l'un et l'autre, des points de repère trop différents. J'insisterai maintenant sur quelques autres pour lesquelles les différences et leur interprétation reconnaissent une origine moins grossière. Le contrôle a été fait sur des enfants de la colonie et sur des élèves des écoles. J'indiquerai d'abord quels ont été les écarts. Le tableau suivant en résume le sens et la grandeur, en même temps qu'il donne le nombre d'enfants d'après lesquels, pour chaque mesure, ont été calculés ces chiffres; j'indique : en millimètres, pour les mesures prises au compas; en centimètres pour les mesures prises au ruban, dans quel rapport sont les miennes relativement à celles de M. Binet; le signe — qui précède le chiffre indique qu'elles sont plus petites que les siennes.

COMPARAISON DES MESURES DE M. BINET ET DES MIENNES

	NOMBRE D'ENFANTS ayant servi au contrôle	ÉCART
Hauteur du front	11	— 0,18
Diamètre métopique	14	— 0,25
Diamètre antéro-postérieur maximum	14	— 0,60
Diamètre transversal maximum	13	— 1,11
Diamètre bizygomatique	11	— 1,54
Diamètre frontal minimum	20	— 3,1
Circonférence maxima	14	— 0,35

Il est facile de voir que, pour toutes ces mesures, le sens de l'écart est constant : je les trouve toujours plus étroites que M. Binet ; je les prends toujours plus serrées, et c'est là, d'ailleurs, une question d'ordre général qui n'est pas élucidée : faut-il s'abstenir de déprimer la peau ou faut-il le faire le plus possible afin que le point de repère soit également le plus possible osseux ? L'adiposité nuit-elle davantage à la mensuration de la boîte crânienne, si on lui laisse son maximum ou si, au contraire, on s'efforce de l'atténuer ? Est-elle, ou non, un élément dont il convient de tenir compte ? — Mais, outre cela, on peut remarquer qu'il y a une de ces mesures qui se distingue parmi toutes par la grandeur de l'écart, c'est celle du diamètre frontal minimum. Je décrirai donc, d'une façon plus précise que je ne l'ai fait, comment j'y procédais et d'où est venue mon étroitesse.

Pour prendre ce diamètre, je palpais d'abord soigneusement les crêtes frontales, et dans la cupule légèrement excavée qui se trouve immédiatement en arrière d'elles, je mettais à la place des pulpes des doigts les extrémités du compas d'épaisseur de Broca. Mais je ne me bornais pas à cela : serrant assez fortement, je ramenais en avant les deux extrémités du compas tenu horizontalement jusqu'à les faire doubler les crêtes frontales, puis les repoussais enfin immédiatement en arrière d'elles, cessant de le faire aussitôt senti le ressaut, je ne lisais qu'alors le chiffre indiqué. La manœuvre est un peu désagréable pour le sujet ; mais il me semble que le ressaut des deux extrémités du compas sur les crêtes osseuses donne une grande précision à leur mise en position, et aussi beaucoup de sécurité.

Mais en somme, outre ce point particulier, deux ordres de faits ressortaient donc de ce contrôle, qui ont une portée considérable : d'une part, la nécessité d'une technique extrêmement minutieuse et difficile à apprendre même par la lecture d'un livre, surtout s'il est trop concis, parce que chaque lecteur interprète le texte différemment ; et 2° l'impossibilité presque absolue de comparer entre elles les statistiques d'auteurs différents, surtout quand le contrôle précédent de leurs résultats n'a pas été effectué, et qu'on ignore, par suite, les corrections qu'il faut leur faire subir relativement les unes aux autres [1]. Je crois superflu de donner, comme exemples de telles erreurs, les chiffres obte-

1. Et *a fortiori* quand ils se bornent à les fournir sans même décrire leur manière de faire.

nus par M. Binet et par moi pour des mesures soi-disant les mêmes, mais dont les points de repère différaient en réalité, comme c'était le cas pour la distance bigoniaque ; mais voici la comparaison des chiffres que nous trouvions dans chaque groupe comme valeur du diamètre frontal minimum :

M. Binet : intelligents	103,20
inintelligents	102,34
Enfants arriérés de Vaucluse	99,89

En l'absence du contrôle précédent, notre conclusion n'eût pas été douteuse, mais elle eût été erronée. La correction faite en effet pour que les chiffres fussent comparables, le diamètre frontal des enfants arriérés devient $99.89 + 3.1 = 102.99$, et la différence avec les élèves des écoles disparaît pour un groupe au moins de ceux-ci, s'atténue considérablement pour l'autre. Toute sériation aurait été de même complètement viciée. Il valait mieux renoncer à toute comparaison de ce genre.

2° J'ai eu, d'autre part, grâce à l'obligeance de M. Binet, l'occasion de pouvoir prendre également quelques mesures sur des élèves d'école primaire. Toutes les mesures m'étant ainsi personnelles, leur comparaison devenait légitime. Voyons donc ce qu'elle m'a fourni. Deux questions se posent en effet : cette nouvelle comparaison est-elle confirmative des résultats que je viens d'indiquer relativement aux idiots et imbéciles ? et secondement nous apporte-t-elle quelque chose relativement aux débiles ?

Le tableau ci-contre (p. 470) permet de faire cette comparaison.

Plus courts chez les idiots, les diamètres antéro-postérieur et métopique sont donc aussi plus courts chez les débiles que chez les enfants normaux ; et, d'autre part, pour ce qui concerne ces deux diamètres, tandis que, dans les deux groupes supérieurs, le diamètre métopique dépasse légèrement le diamètre antéro-postérieur (0,4 et 0,47), c'est l'inverse qui se produit chez les enfants les plus arriérés. Le front était aussi plus bas chez les idiots ; l'écart paraît s'accroître encore des débiles aux normaux.

Et de même l'étroitesse des diamètres transversal maximum et biauriculaire. Un écart de même sens s'observe également cette fois pour le diamètre temporal.

Les différences, qui n'étaient déjà que bien faibles, s'atténuent au contraire jusqu'à disparaître pour le diamètre frontal mini-

mum, qui est en somme à bien peu près équivalent dans les trois groupes d'enfants.

Enfin le diamètre vertical paraît un peu plus élevé chez les enfants normaux — et malgré cela (et l'étroitesse plus grande), la circonférence transversale reste cependant un peu plus faible, en sorte qu'on ne trouve pas là, entre les deux mesures, la concordance de tout à l'heure : c'est donc que les écarts, bien petits d'ailleurs, sont réellement insignifiants.

	ÉLÈVES des ÉCOLES	COLONS	
		DÉBILES	IDIOTS
Diamètre antéro-postérieur	178,95	178,05	176,80
— métopique	179,35	178,52	176,73
— transversal maximum	148,62	145,9	145,1
— temporal maximum	142	139,9	139,9
— vertical	126,71	125,75	125,94
— frontal minimum	99,86	99,84	99,98
— orbitaire	105,37	104,6	105,1
— biauriculaire	121,83	118,6	117,4
Circonférence horizontale totale	53,17	52,57	52,25
— transversale	34	34,05	34,11
— de la base	51,66	51,63	51,05
Diamètre bigoniaque	86,9	86,4	86,3
Distance gonio-mentonnière	76	74	73,9
Hauteur du frontal	43,2	41,75	41,25
Distance ophryo-sous-nasale	62	62	60,8
— sous-naso-sous-mentonnière	62,51	61,88	63,88
Rayon auriculaire mentonnier	119,32	117,65	117,71
— — sous-nasal	104,78	102,6	102,3
— — frontal	100,78	98,8	98,3
Diamètre bizygomatique	123,93	122,71	121,07

Ne persiste donc, pour ces premières mesures, que ce qui a rapport au front et à la petitesse de la calotte crânienne : celle-ci confirmée encore par les valeurs des circonférences horizontales et aussi, bien qu'à moindre degré, par celles des circonférences de la base.

Quant à la face, l'étroitesse bizygomatique s'accuse également, tandis que la largeur orbitaire en dehors des apophyses externes reste à peu près la même, et que la distance bigoniaque s'élargit un peu chez les normaux.

Et c'est sans doute à ces plus grandes dimensions transversales que sont attribuables les plus grandes valeurs des distances obliques : rayons et distance gonio-mentonnière.

Quant à la distance ophryo-sous-nasale, elle est la même chez les débiles et normaux, et la distance sous-naso-sous-mentonnière est un peu plus forte chez ces derniers, mais y reste cependant inférieure à ce qu'elle est chez les enfants idiots et imbéciles.

Malheureusement pour la comparaison ainsi faite, les élèves des écoles ainsi mesurés sont un peu plus jeunes que les miens. Quelques-uns seulement, en effet, étant nés en 1887, et quelques autres, au contraire, en 1890, la plupart en 1888 et 1889 ; et si l'on comparait leurs chiffres à ceux seulement des miens, qui sont de ces deux dernières années (Cf. tableau, p. 460), on pourrait voir qu'alors ils sont toujours supérieurs et même de façon assez notable.

Dépouillement des mesures précédentes par un procédé de sériation. — Les moyennes ne marquaient que des différences bien faibles entre débiles et imbéciles, et par là bien incertaines et discutables. Mais une moyenne est un tout complexe et trompeur : soit d'un côté un microcéphale et de l'autre un hydrocéphale ; les valeurs moyennes des mesures de leurs têtes correspondront à celles des mêmes mesures prises sur une tête moyenne. N'y a-t-il pas ici quelque chose d'analogue et surtout parmi mes sujets dont l'hétérogénéité mentale est considérable. Bénédikt a montré que c'est moins les moyennes brutes qu'il faut examiner que la sériation des termes qui servent à les établir. Ce n'est pas le résultat de la division du total des termes sériaires par leur nombre, qu'il faut prendre en considération, c'est la composition de la série qu'il faut préciser. Et c'était aussi la conclusion à laquelle arrivait M. Vigouroux, en 1896, dans sa *Contribution à l'étude de la céphalométrie chez les aliénés*. Comment convenait-il donc de faire cette sériation. J'ai employé ici la même méthode que j'avais appliquée à l'étude de la taille, où elle m'avait donné de bons résultats. Elle consiste à donner aux groupements sériaires non pas des limites arbitraires, mais les limites en quelque sorte naturelles que leur assignent les chiffres eux-mêmes ; elle tient moins compte de la valeur absolue des termes sériaires que de leur valeur respective. Je m'explique : — soit 175 millimètres la valeur moyenne du diamètre antéro-postérieur d'un certain nombre d'enfants de 11 à 12 ans ; les enfants se groupent de part et d'autre de cette valeur moyenne selon leurs variétés individuelles, et la moyenne des écarts successifs

	MESURES extrêmes inférieures à	MESURES MOYENNES BASSE
Diamètre antéro-postérieur	169	de 169 à 17
— métopique	168,5	de 168,5 à 17
Hauteur du front	36,5	de 36,5 à 4
Diamètre transversal maximum	138	de 138 à 14
— — sus-auriculaire	113,5	de 113,5 à 11
— temporal maximum	133,5	de 133,5 à 13
— frontal minimum	95	de 95 à 9
— vertical	119,5	de 119,5 à 12
Courbe antéro-postérieure	29,25	de 29,25 à 3
— ophryo-bregmatique	11,5	de 11,5 à 1
— transversale	32,25	de 32,25 à 3
Circonférence maxima	50	de 50 à
Demi-circonférence antérieure	23,5	de 23,5 à
Circonférence du cou	27,5	de 27,5 à
Distance sous-naso-sous-mentonnière	58,5	de 58,5 à
Hauteur du menton	40	de 40 à
Diamètre bizygomatique	116	de 116 à 1
Largeur orbitaire	85,5	de 85,5 à
— bigoniaque	79	de 79 à
Distance gonio-mentonnière	69,5	de 69,5 à
— auriculo-sous-nasale	82,5	de 82,5 à
— sous-naso-bregmatique	153	de 153 à 1
— sous-naso maxima	188,5	de 188,5 à 1
— sous-mento-bregmatique	192	de 192 à 19
— — maxima	212,5	de 212,5 à
Largeur de la bouche	38,5	de 38,5 à
Epaisseur des lèvres	13,5	de 13,5 à
Largeur du nez	29,5	de 29,5 à
Longueur du nez	44	de 44 à
Largeur palpébrale	25	de 25 à
Hauteur de l'oreille	56	de 56 à
Largeur de l'oreille	33,5	de 33,5 à

		1887 1886			
…URES …ES HAUTES	MESURES extrêmes	MESURES extrêmes	MESURES MOYENNES BASSES	MESURES MOYENNES HAUTES	MESURES extrêmes
	supérieures à	inférieures à			supérieures à
à 181	181	175	de 175 à 180	de 180 à 185	185
à 181,5	181,5	174,5	de 174,5 à 180	de 180 à 185,5	185,5
à 45,5	45,5	37,5	de 37,5 à 42	de 42 à 46,5	46,5
à 148	148	141,5	de 141,5 à 148	de 148 à 154,5	154,5
5 à 119,5	119,5	116	de 116 à 120	de 120 à 124	124
à 142,5	142,5	134,5	de 134,5 à 141	de 141 à 147,5	147,5
à 101	101	98	de 98 à 101	de 101 à 104	104
à 128,5	128,5	122	de 122 à 127	de 127 à 132	132
75 à 32,25	32,25	31	de 31 à 32	de 32 à 33	33
à 12,5	12,5	11,5	de 11,5 à 12	de 12 à 12,5	12,5
5 à 34,75	34,75	33	de 33 à 34,5	de 34,5 à 36	36
,5 à 53	53	51,75	de 51,75 à 53	de 53 à 54,25	54,25
5 à 25,5	25,5	24,5	de 24,5 à 25,5	de 25,5 à 26,5	26,5
,5 à 29,5	29,5	28	de 28 à 29,5	de 29,5 à 31	31
à 65,5	65,5	60	de 60 à 63,5	de 63,5 à 67	67
,5 à 45	45	41	de 41 à 44	de 44 à 47	47
,5 à 123	123	119,5	de 119,5 à 124	de 124 à 128,5	128,5
à 92,5	92,5	89,5	de 89,5 à 93	de 93 à 96,5	96,5
à 87	87	85	de 85 à 89,5	de 89,5 à 94	94
à 76,5	76,5	71,5	de 71,5 à 75	de 75 à 78,5	78,5
à 89,5	89,5	87	de 87 à 90	de 90 à 93	93
à 163	163	157,5	de 157,5 à 163,5	de 163,5 à 169	169
,5 à 200,5	200,5	194,5	de 194,5 à 199,5	de 199,5 à 204,5	204,5
,5 à 205	205	198,5	de 198,5 à 205,5	de 205,5 à 212,5	212,5
à 225,5	225,5	219	de 219 à 225,5	de 225,5 à 232	232
à 43,5	43,5	39	de 39 à 42	de 42 à 45	45
,5 à 17,5	17,5	13,5	de 13,5 à 15,5	de 15,5 à 17,5	17,5
,5 à 31,5	31,5	29,5	de 29,5 à 31,5	de 31,5 à 33,5	33,5
,5 à 49	49	44	de 44 à 46,5	de 46,5 à 49	49
à 27	27	25,5	de 25,5 à 27	de 27 à 28,5	28,5
à 62	62	57	de 57 à 60	de 60 à 63	63
5,5 à 37,5	37,5	35	de 35 à 37	de 37 à 39	39

qu'ils présentent ainsi avec elle représente alors l'étendue moyenne de cette variation ou variation moyenne (ici 6). Si le groupe est autonome, si la valeur moyenne de la mesure considérée est seulement fonction de l'âge également moyen des enfants, la variation moyenne est faible et la plupart des enfants sont en groupes compacts tout à côté de la moyenne obtenue, seuls quelques-uns peu nombreux s'en éloignent beaucoup pour aller constituer des groupes d'exceptions clairsemés. On voit donc qu'on peut, d'après la valeur moyenne d'une mesure dans un groupe d'enfants déterminé, distribuer ces enfants selon 4 groupes secondaires dont 2 moyens et 2 extrêmes : les groupes moyens ont leurs limites fournies par la variation moyenne de la mesure considérée chez les enfants en question, et sont séparés l'un de l'autre par la valeur moyenne de cette mesure : ce sont les groupes des mesures moyennes basses, et des mesures moyennes hautes, selon le sens de l'écart : soit, dans l'exemple cité, tous les diamètres antéro-postérieurs dont les valeurs sont comprises entre 169 et 175 d'une part, et tous ceux, d'autre part, dont les valeurs sont comprises entre 175 et 181. Mais aux extrémités restent d'un côté, un groupe comprenant toutes les valeurs inférieures au chiffre minimum des groupes moyens : groupe des mesures inférieures, plus petites ici, par conséquent, que 169 ; et, à l'autre bout, un groupe comprenant toutes les valeurs supérieures au chiffre maximum des groupes moyens, groupe des mesures supérieures, plus grandes par conséquent, que 181. — Soit, d'autre part, 180, la valeur moyenne du diamètre antéro-postérieur des enfants de 13 à 14 ans, la variation moyenne étant 5 : on a encore ici 4 groupes de mesures :

a) Mesures extrêmes inférieures, inférieures à 175 ;

b) Mesures moyennes basses, de 175 à 180;

c) Mesures moyennes hautes, de 180 à 185 ;

d) Mesures extrêmes supérieures, supérieures à 185 ;

Eh bien, les valeurs des mesures dans ces 4 groupes sont respectivement équivalentes à celles des 4 groupes précédents qui leur correspondent, bien que présentant des valeurs absolues différentes, parce que leurs rapports, quant à l'influence de l'âge, sont les mêmes, indiquant jusqu'à quel point celle-ci s'exerce sur elles ou jusqu'à quel point, au contraire, elles lui échappent.

Il ne reste donc plus qu'à chercher ensuite comment se

répartissent, dans chacun des 4 groupes ainsi délimités les enfants dont on veut comparer les mesures, ici, les débiles d'une part, les idiots ou imbéciles de l'autre ; — ou mieux, le chiffre des uns et des autres étant inégal, quelle est pour 100 de chaque type la proportion d'enfants présentant une mesure inférieure, moyenne basse, moyenne haute ou supérieure.

J'indiquerai d'abord, dans le tableau (p. 472, 473) pour chacune des mesures pour laquelle j'ai procédé ainsi à la sériation, les limites des 4 groupes telles qu'elles m'ont été fournies par les calculs indiqués, afin qu'on puisse s'y reporter si besoin est.

Voici maintenant comment sont distribués les enfants dans les groupes ainsi limités. — Il faut lire les tableaux suivants de la manière suivante :

Sur 100 idiots ou imbéciles, on en trouve, présentant des diamètres antéro-postérieurs de valeur extrême inférieure 27 ; tandis que 21 débiles seulement ont un égal défaut de développement. La plus grande fréquence des diamètres antéro-postérieurs trop courts s'observe donc chez les idiots, et cet excès de fréquence est de 6, si l'on compare 100 individus d'un type à 100 individus de l'autre.

Puis j'ai réuni, pour les comparer directement, l'ensemble des groupes moyens, et par exemple : sur 100 idiots ou imbéciles, on en trouve, présentant des diamètres antéro-postérieurs de valeur moyenne, 50 ; tandis qu'on compte ici 60 débiles, 75, etc.

NOMBRE DE SUJETS SUR 100 AYANT POUR LEUR AGE		IDIOTS OU IMBÉCILES		DEBILES		
Un diamètre antéro-postérieur	inférieur	27		21		+ 6
	moyen bas	27	50	26,5	60,75	—10,75
	moyen haut	23		34,25		
	supérieur	23		18,5		+ 4,5
Un diamètre métopique	inférieur	27		13,25		+13,75
	moyen bas	23	53,75	31,5	65,75	—12
	moyen haut	30,75		34,25		
	supérieur	19,25		21		— 1,75
Une hauteur de front	inférieure	30,75		13		+17,75
	moyenne basse	30,75	38,25	34,25	68,5	—30,25
	moyenne haute	7,5		34,25		
	supérieure	30,75		15,75		+15
Un diamètre transversal maximum	inférieur	34,5		15,75		+18,75
	moyen bas	15,5	38,5	37	63,5	—25
	moyen haut	23		26,5		
	supérieur	27		21		+ 6

NOMBRE DE SUJETS SUR 100 AYANT POUR LEUR AGE		IDIOTS OU IMBÉCILES		DÉBILES		
Un diamètre sus-auriculaire	inférieur.......	38,5		15,75		+22,75
	moyen bas.....	19,25	38,5	34,25	65,75	—27,25
	moyen haut....	19,25		31,5		
	supérieur......	23		18,5		+ 4,5
Un diamètre temporal maximum	inférieur.......	23		18,5		+ 4,5
	moyen bas.....	34,5	46	31,5	63	—17
	moyen haut....	11,5		31,5		
	supérieur......	30,75		18,5		+12,25
Un diamètre frontal minimum	inférieur.......	30,75		21		+ 9,75
	moyen bas.....	23	46	34,25	60,75	—14,75
	moyen haut....	23		26,5		
	supérieur......	23		18,5		+ 4,5
Un diamètre vertical	inférieur.......	19,25		21		— 1,75
	moyen bas.....	34,5	61,5	29	60,5	+ 1
	moyen haut....	27		31,5		
	supérieur......	19,25		18,5		— 0,75
Une courbe antéro-postérieure	inférieure......	38,5		39,5		— 1
	moyenne basse.	19,25	42,25	15,75	52,75	—10,5
	moyenne haute.	23		37		
	supérieure.....	19,25		8		+11,25
Une courbe ophryo-bregmatique	inférieure......	27		47,5		—20,5
	moyenne.......	50		37		—13
	supérieure.....	23		15,75		+ 7,25
Une courbe transversale	inférieure......	34,5		31,5		+ 3
	moyenne basse.	15,5	42,5	21	58	—15,5
	moyenne haute.	27		37		
	supérieure.....	23		10,5		+12,5
Une circonférence maxima	inférieure......	30,75		18,5		+12,25
	moyenne basse.	27	57,75	37	71,25	—13,5
	moyenne haute.	30,75		34,25		
	supérieure.....	11,5		8		+ 3,5
Une demi-circonférence antérieure	inférieure......	34,5		31,5		+ 3
	moyenne basse.	30,75	50	34,25	57,75	— 7,75
	moyenne haute.	19,25		23,5		
	supérieure.....	15,5		10,5		+ 5
Une circonférence du cou	inférieure......	19,25		39,5		—20,25
	moyenne basse.	19,25	46,25	34,25	47,25	— 1
	moyenne haute.	27		13		
	supérieure.....	34,5		13		+21,5
Une distance sous-naso-sous-mentonnière	inférieure......	27		26,5		+ 0,5
	moyenne basse.	15,5	42,5	34,25	57,75	—15,25
	moyenne haute.	27		23,5		
	supérieure.....	27		15,75		+11,25
Une hauteur bucco-mentonnière	inférieure......	15,5		31,5		— 16
	moyenne basse.	27	57,75	21	55,25	+ 2,5
	moyenne haute.	30,75		34,25		
	supérieure.....	27		7,75		+19,25

NOMBRE DE SUJETS SUR 100 AYANT POUR LEUR AGE		IDIOTS OU IMBÉCILES		DÉBILES		
Un diamètre bizygomatique	inférieur.......	34,5		15,75		+19,25
	moyen bas.....	15,5	42,5	26,5	68,5	—26
	moyen haut....	27		42		
	supérieur......	19,25		15,75		+ 3,5
Une largeur biorbitaire	inférieure......	38,5		13		+25,5
	moyenne basse.	19,25	26,75	47,5	71	—44,25
	moyenne haute.	7,5		23,5		
	supérieure.....	34,5		15,75		+18,75
Une largeur bigoniaque	inférieure......	15,5		21		— 5,5
	moyenne basse.	30,75	69,25	29	50	+19,25
	moyenne haute.	38,5		21		
	supérieure.....	15,5		18,5		— 3
Une distance gonio-mentonnière	inférieure......	15,5		21		— 5,5
	moyenne basse.	46	61,5	18,5	51,75	+ 9,75
	moyenne haute.	15,5		34,25		
	supérieure.....	23		21		+ 2
Une distance auriculo-sous-nasale	inférieure......	15,5		13		+ 2,5
	moyenne basse.	36	55	44,75	79	—24
	moyenne haute.	19		34,25		
	supérieure.....	27		7,75		+19,25
Une distance sous-naso-bregmatique	inférieure......	19,25		18,5		+ 0,75
	moyenne basse.	30,75	53,75	42	65,5	—11,75
	moyenne haute.	23		23,5		
	supérieure......	27		15,75		+11,25
Une distance sous-naso-maximum	inférieure......	19,25		23,5		— 4,25
	moyenne basse.	23	46	21	58	—12
	moyenne haute.	23		37		
	supérieure.....	30,75		21		+ 9,75
Une distance sous-mento-bregmatique	inférieure......	19,25		26,5		— 7,25
	moyenne basse.	23	57,5	21	60,5	— 3
	moyenne haute.	34,5		39,5		
	supérieure.....	23		13		+10
Une distance sous-mento-maximum	inférieure......	30,75		18,5		+12,25
	moyenne basse.	19,25	38,5	39,5	63	—24,5
	moyenne haute.	19,25		23,5		
	supérieure.....	30,75		18,5		+12,25
Une largeur de la bouche	supérieure.....	27		26,5		+ 0,5
	moyenne basse.	23	50	39,5	63	—13
	moyenne haute.	27		23,5		
	inférieure......	23		10,5		12,5
Une épaisseur des lèvres	inférieure......	23		37		—14
	moyenne basse.	19,25	50	10,5	39,5	+10,5
	moyenne haute.	30,75		29		
	supérieure.....	27		23,5		+ 3,5

Nombre de sujets sur 100 ayant pour leur age		Idiots ou imbéciles		Débiles		
Une largeur du nez	inférieure......	23		21		+ 2
	moyenne basse.	15,5	46,25	29	58	—11,75
	moyenne haute.	30,75		29		
	supérieure	30,75		21		+ 9,75
Une longueur du nez	inférieure......	34,5		18,5		+16
	moyenne basse.	15,5	50	29	63,25	—13,25
	moyenne haute.	34,5		34,25		
	supérieure	15,5		18,5		— 3
Une largeur palpébrale	inférieure......	11,5		26,5		—15
	moyenne basse.	27	69,5	34,25	65,75	+ 3,75
	moyenne haute.	42,5		31,5		
	supérieure	19,25		7,75		+11,5
Une hauteur d'oreille	inférieure......	30,75		21		+ 9,75
	moyenne basse.	19,25	38,5	42	76,25	—37,75
	moyenne haute.	19,25		34,25		
	supérieure	30,75		2,5		+28,25
Une largeur d'oreille	inférieure......	23		21		+ 2
	moyenne basse.	27	38,5	50	65,75	—27,25
	moyenne haute.	11,5		15,75		
	supérieure	36		13		+23

J'ai donc appliqué ce mode de dépouillement par sériation à 32 des mesures prises. Il est aisé de voir, en parcourant les tableaux précédents, que, relativement à la fréquence respective avec laquelle les mesures inférieures, moyennes ou supérieures se rencontrent chez les idiots ou imbéciles, et chez les débiles, il y a trois modes distincts :

A. Le plus fréquent qui s'observe pour 18 mesures sur 32 est le suivant : En ce qui concerne les débiles, on les trouve toujours, quelle que soit la mesure considérée, massés dans les deux groupes moyens ; il y a toujours là plus de la moitié d'entre eux : de 57,75 au moins (demi-circonférence antérieure et distance sous-naso-sous-mentonnière), jusqu'à 79 0/0. Au contraire, chez les idiots et imbéciles, on voit ces groupes moyens s'amaigrir, comprendre au plus 55 0/0 de ces enfants (circonférence maxima et distance auriculo-sous-nasale) ; 3 fois seulement ils sont encore riches de la moitié (diamètre antéro-postérieur, demi-circonférence antérieure, largeur de la bouche) ; ils tombent au dessous dans tous les autres cas, s'atrophiant jusqu'à ne plus se composer que de 26 sujets 75 de ce genre. *Atrophie du groupe central ou moyen, mais en même temps et à l'opposé, hypertrophie des groupes*

extrêmes, si réduits au contraire chez les débiles. Ce qui est en effet curieux et tout à fait caractéristique, c'est que ce n'est pas un seul des groupes extrêmes qui est ici plus riche, celui des valeurs tout à fait inférieures des mesures par exemple, c'est tout à la fois celui des valeurs inférieures et celui des valeurs supérieures : les deux extrémités sont renflées. Si l'on voulait représenter graphiquement combien de débiles sur 100 présentent chacun des 4 groupes de mesures considérés, la figure obtenue pourrait être celle d'un barillet plus ou moins renflé ; un sablier, au contraire, plus ou moins étranglé dans sa partie moyenne, symboliserait la distribution de ces mesures chez les idiots. Un premier fait paraît donc caractériser l'idiotie : un certain nombre de mesures s'observent plus fréquemment avec des valeurs extrêmes qu'avec les valeurs moyennes qu'elles présentent chez les enfants débiles.

Cette prédominance chez les idiots ou imbéciles des groupes extrêmes peut servir de classement pour les mesures ainsi étudiées, et on la voit alors s'accentuer dans l'ordre suivant, en indiquant combien d'idiots et imbéciles pour 100 sont aux extrémités sériaires :

Circonférence maxima	42,25
Distance auriculo-sous-nasale	45
Largeur de la bouche	50
Diamètre antéro-postérieur	50
Demi-circonférence antérieure	50
Largeur du nez	53,75
Diamètre temporal maximum	54
— frontal minimum	54
Distance sous-naso-sous-mentonnière	57,5
Diamètre bizygomatique	57,5
Circonférence transversale auriculaire	57,5
Distance sous-mento maximum	61,5
Largeur de l'oreille	61,5
Hauteur de l'oreille	61,5
Diamètre transversal maximum	61,5
— sus-auriculaire	61,5
Hauteur du front	61,75
Largeur biorbitaire	73,25

L'ordre est le même à peu de chose près, si l'on compare à la fréquence avec laquelle les mesures moyennes s'observent chez les débiles, la fréquence avec laquelle on les rencontre

chez les idiots ou imbéciles : ainsi en indiquant cet écart de fréquence :

Demi-circonférence antérieure	7,75
Diamètre antéro-postérieur	10,75
Largeur du nez	11,75
— de la bouche	13
Circonférence maxima	13,5
Diamètre frontal minimum	14,75
Distance sous-naso-sous-mentonnière	15,25
Circonférence transversale	15,5
Diamètre temporal maximum	17
Distance auriculo-sous-nasale	24
— sous-mento-maximum	24,5
Diamètre transversal maximum	25
— bizygomatique	26
— sus-auriculaire	27,25
Largeur de l'oreille	27,25
Hauteur du front	30,25
Hauteur de l'oreille	37,75
Largeur biorbitaire	44,25

Il y a donc bien là, dans cette contribution différente à la formation des groupes moyens, un caractère différentiel des deux types d'enfants étudiés, et la grandeur de l'écart observé paraît indiquer à ce point de vue la valeur de différenciation de la mesure.

On voit combien ces résultats sont différents de ceux que fournissait l'étude des moyennes, puisque voici, par exemple, de par la sériation, la largeur biorbitaire devenue une des plus significatives, tandis que sa valeur moyenne chez les idiots et imbéciles, de même que chez les débiles, était également 91.

Maintenant dans ce cas, les groupes extrêmes eux-mêmes n'ont pas en général une égale importance. Cela ne s'observe, que pour 4 mesures : distance sous-naso-sous-mentonnière, hauteur de l'oreille, distance sous-mento maximum, hauteur du front ; pour ces 4 mesures, on rencontre, parmi les idiots, autant de sujets présentant des valeurs extrêmes inférieures que de sujets présentant des valeurs extrêmes supérieures ; au contraire, pour la plupart des mesures c'est tout de même, *malgré l'augmentation du groupe supérieur relativement à ce qui s'observe chez les enfants débiles*, le groupe extrême inférieur qui est le plus riche d'idiots. En indiquant l'excès de ce dernier sur le groupe supérieur, on obtient, par exemple, la classification suivante, qui distribue les mesures d'après

la prédominance de la fréquence de leurs valeurs inférieures chez les idiots :

Circonférence maxima	19,25
Demi-circonférence antérieure	19
Diamètre sus-auriculaire	15,5
— bizygomatique	15,25
Circonférence transversale auriculaire	11,5
Diamètre frontal minimum	7,75
— transversal maximum	7,5
Largeur de la bouche	4
Diamètre antéro-postérieur	4
Largeur biorbitaire	4

Et ce n'est que dans 4 cas que les valeurs supérieures sont le plus nombreuses :

Largeur de l'oreille	13
Distance auriculo-sous-nasale	11,5
Diamètre temporal maximum	7,75
Largeur du nez	7,75

Ainsi, chez les idiots, un nombre égal de fronts hauts et bas, une plus grande fréquence, au contraire, de petites circonférences maxima, une fréquence un peu plus grande d'oreilles larges, etc., tel est ce qui paraît caractériser le groupe d'une manière absolue. *Seulement la même fréquence relative des diverses valeurs des mesures peut s'observer chez les débiles ou au contraire être inverse et atténuer ainsi ou accroître, au contraire, la signification de ces modes de distribution.* Ainsi, par exemple, pour la distance sous-naso-mentonnière, les débiles l'ont courte plus fréquemment que longue. Et cela grossit aussitôt l'importance de la fréquence de grandes distances sous-naso-mentonnières chez les idiots ; il en est de même pour l'oreille, près de 10 fois plus souvent petite plutôt que grande chez les débiles, tandis qu'elle l'est aussi souvent chez l'idiot. Mais c'est l'inverse pour la hauteur du front : un débile a plus souvent un front élevé qu'un front bas, en sorte qu'ici c'est la fréquence des fronts bas chez les idiots, plus encore que la fréquence des fronts hauts, *quoique toujours aussi celle-ci*, qui caractérise le groupe.

En résumé *vis-à-vis des débiles*, ce qui caractérise les idiots ou imbéciles, pour les mesures ici discutées, c'est d'abord, la fréquence plus grande de valeurs extrêmes. Mais, même vis-à-

vis des débiles, dans ces cas, chacun des extrêmes n'a pas une signification équivalente, et ce peut être tantôt la fréquence des mesures inférieures, tantôt celle des mesures supérieures, dont l'importance prédomine. Il n'y a que la distance sous-mento maximum pour laquelle le sens de l'excès soit indifférent. Hors cela, en effet, c'est la fréquence des petites mesures qui paraît l'emporter dans les cas suivants, en allant des moins aux plus significatives :

Diamètre antéro-postérieur ;
— frontal minimum ;
Circonférence maxima ;
Hauteur du front ;
Diamètre transversal maximum ;
— bizygomatique ;
— biauriculaire ;
Largeur biorbitaire.

L'excès des fortes valeurs est, au contraire, supérieur à l'excès des plus faibles chez les idiots, pour les mesures suivantes, en allant encore du moins au plus :

Demi-circonférence antérieure ;
Largeur du nez ;
Distance sous-naso-sous-mentonnière ;
Diamètre temporal maximum ;
Circonférence transversale ;
Largeur de la bouche ;
Distance auriculo-sous-nasale ;
Largeur de l'oreille ;
Hauteur de l'oreille.

Il semble bien que cette prédominance de fréquence d'un groupe donné de mesures apparaissait déjà dans les résultats des moyennes, mais considérablement atténuée et sans qu'on pût se rendre compte, comme ici, de sa valeur véritable.

B. Mais d'autre part les valeurs supérieures peuvent être les seules qui soient en excès chez les idiots et imbéciles, tandis qu'on y observe aussi un moins grand nombre de valeurs faibles : c'est le cas pour les mesures suivantes ; mais tantôt c'est l'excès des valeurs supérieures, tantôt c'est le manque de valeurs inférieures qui est le plus caractéristique relativement à ce qui se représente chez les débiles. Aussi ai-je rangé ces mesures selon ces deux ordres d'idées :

a) Mesures dont on rencontre chez les idiots et imbéciles une

abondance de leurs valeurs supérieures plus grande que celle qu'elles offrent chez les débiles, mais pour lesquelles, plus que cet excès des valeurs supérieures, paraît être significatif le défaut de valeurs inférieures : en allant des mesures le moins significatives à celles qui le sont le plus :

Diamètre vertical ;
Distance gonio-mentonnière ;
Epaisseur des lèvres ;
Largeur palpébrale ;
Courbe reliant l'ophryon au bregma.

Pour les suivantes, au contraire : *b*) il y a bien encore un déficit parfois considérable des valeurs inférieures ; mais l'excès de fréquence des valeurs supérieures est plus fort :

Distance sous-naso maximum ;
— sous-mento-bregmatique ;
— sous-naso-bregmatique ;
Courbe antéro-postérieure ;
Hauteur bucco-mentonnière ;
Circonférence du cou.

Enfin, il est une dernière manière d'être des idiots relativement aux débiles : *C* : Ce peut être les valeurs inférieures, qui seules sont les plus fréquentes chez eux, tandis que les valeurs supérieures sont en moins grand nombre, et ce défaut est en même temps moins significatif que l'excès précédent. C'est le cas pour le diamètre métopique et pour la longueur du nez.

Ainsi, si l'on considère un groupe d'idiots ou d'imbéciles par rapport à un groupe de débiles : 1° certaines mesures, je viens de dire lesquelles, sont plus fréquemment plus petites ; 2° certaines autres, nous les avons vues avant les précédentes, sont plus fréquemment plus grandes ou plus rarement aussi petites ; 3° enfin, malgré une prédominance des inférieures sur les supérieures, ou réciproquement, le plus grand nombre se présente en excès avec des valeurs extrêmes, quel que soit le sens de ces dernières relativement à la moyenne, — et c'est le fait principal qui ressort de cette étude : l'extrémité céphalique d'un idiot ne répond pas à un type moyen, au type ordinaire du débile ; ou il ne l'atteint pas, et ce semble d'ailleurs le cas le plus fréquent, ou il le dépasse. Il existe pour l'idiotie une corrélation céphalométrique double, et non pas

unique. Mais il ne faut pas oublier que cette caractéristique de l'idiotie n'est peut-être vraie que relativement au débile. L'enfant normal dépasse, à son tour, ce dernier. Relativement à certaines de leurs mesures céphalométriques, les débiles présentent donc un maximum de groupement pour un niveau inférieur à celui des enfants normaux, tandis que les idiots et imbéciles en présentent deux : l'un au-dessous même du niveau du minimum des débiles, comme si c'était la même influence qui s'exerçait sur eux, plus forte et retardant davantage encore le développement de la tête ; l'autre qui tend à se confondre avec celui des enfants normaux, comme si pour ces idiots, plus rares d'ailleurs, intervenait pour accroître le volume de leur tête une cause étrangère. Mais si quelques idiots à grosse tête se confondent ainsi avec certains enfants normaux, il n'en résulte pas moins que relativement à ceux-ci le plus grand nombre en sera plus distinct encore, de par la petitesse des mesures céphalométriques de ses membres.

V. — Études des indices

Tels étaient les résultats fournis par l'examen des mesures, eu égard seulement à leurs valeurs absolues. Restait un dernier point à envisager : celui de leurs valeurs relatives ; les diverses mesures de tête sont-elles entre elles dans les mêmes rapports chez les individus inférieurs et chez les autres ? Si les premiers sont d'une manière générale, plus petits ou plus grands, n'offriraient-ils pas également des déformations qui se traduiraient ici ? Voyons donc d'abord quels renseignements fournissent les indices, tant pour leur valeur moyenne que pour leur sériation.

Croissance. — Je donnerai d'abord le tableau suivant, qui indique la valeur moyenne des indices, comme je l'ai fait pour les autres mensurations dans deux groupes d'enfants d'âges différents. Ce tableau est intéressant, parce qu'il indique une grande fixité de la plupart des rapports étudiés, et met d'autre part fortement en relief les modifications que subit l'un d'entre eux, le rapport du diamètre bigoniaque au diamètre frontal minimum, le premier paraissant croître, entre les deux âges considérés, d'une manière beaucoup plus considérable que le second.

INDICES		ENFANTS NÉS en 1889-1888	ENFANTS NÉS en 1887-1886
Diamètre transversal / Diamètre antéro-postérieur	*a*).....	82,02	82,08
Diamètre bigoniaque / Diamètre frontal minimum	*b*)	84,58	88,36
Diamètre frontal minimum / Diamètre transversal	*c*).....	68,52	68,73
Diamètre biauriculaire / Diamètre transversal	*d*)	81,10	81,21
Circonférence de la base / Circonférence totale	*e*)......	97,67	97,50
Circonférence antérieure / Circonférence totale	*f*).....	47,62	47,68
Hauteur du front / Distance naso-mentonnière	*g*).....	67,63	67,38
Diamètre antéro-postérieur / Diamètre métopique	*h*).....	99,80	99,83

Comparaison des indices dans les 2 groupes d'enfants déjà envisagés : Idiots ou imbéciles, et débiles. — 1° Méthode des moyennes. — Voici maintenant la moyenne des indices chez les débiles et chez les idiots et les imbéciles. On peut voir combien les différences sont faibles encore ici : le diamètre bigoniaque cependant est, chez les débiles relativement au diamètre frontal minimum, un peu plus fort, qu'il ne l'est chez les idiots, et de même les diamètres frontal et biauriculaire, relativement au diamètre transversal. Il y a deux rapports cependant, qui paraissent modifiés de manière assez notable : la circonférence antérieure, moindre chez les idiots, relativement à la circonférence maxima, et la hauteur du front moindre, également, relativement à la hauteur naso-mentonnière. Mais le renseignement ainsi fourni ici par la pénible méthode des indices n'apparaît-il pas bien synthétique, après l'étude détaillée que nous avons faite des différentes mesures, puisqu'il ne nous apprend rien sur les éléments mêmes de cette modification ; à savoir, si elle est attribuable seulement à ce que le front de l'idiot est plus bas, ou également à la fréquence signalée chez lui des grandes distances sous-naso-sous-mentonnières... On peut voir enfin aussi, que le diamètre métopique est augmenté, mais combien peu relativement au diamètre antéro-postérieur.

INDICES		MOYENNE GÉNÉRALE	VARIATION MOYENNE	DÉBILES	IDIOTS ET IMBÉCILES
Diamètre transversal / Diamètre antéro-post.	*a*	82	3,3	82	82,13
Diamètre bigon. / Diamètre frontal min.	*b*)	86,5	4,6	86,67	86,33
Diamètre frontal min. / Diamètre transversal	*c*)	68.6	2.3	68,93	68,18
Diamètre biauriculaire / Diamètre transversal	*d*	81,1	2,6	81,27	80.99
Circonférence de la base / Circonférence totale	*e*)	97,5	1,08	97,52	97,67
Circonf. antérieure / Circonférence totale	*f*	47,6	1,3	52,26	48,73
Hauteur du front / Distance naso-ment.	*g*)	67,5	8,1	69,15	65,09
Diamètre antéro-post. / Diamètre métopique	*h*)	99,8	0,6	99,68	100.01

2° *Sériation.* — La sériation des indices également donne des résultats assez pauvres. Sauf pour le rapport du diamètre bigoniaque au diamètre frontal minimum, je n'ai pas tenu compte de l'âge pour le calcul de la variation moyenne, et j'ai seulement procédé à la sériation en 4 groupes, comme précédemment, d'après la valeur moyenne générale de chacun des 8 indices étudiés.

NOMBRE D'ENFANTS SUR 100 AYANT POUR LEUR AGE		IDIOTS OU IMBÉCILES		DÉBILES		
Relativement au diamètre antéro-postérieur un diamètre transversal	inférieur	30,75		21		+ 9,75
	moyen bas	30,75	46,25	42	65,5	—19,25
	moyen haut....	15,5		23,5		
	supérieur	23		13		+10
Relativement au diamètre antéro-postérieur un diamètre bigoniaque	inférieur	19		31,5		—12,5
	moyen bas	27	61,5	29	50	+11,5
	moyen haut	34,5		21		
	supérieur	27		13		+14
Relativement au diamètre transversal un diamètre frontal minimum	inférieur	27		31,5		— 4,5
	moyen bas	23	46	36,75	55,25	— 9,25
	moyen haut	23		18,5		
	supérieur	27		13		+14
Relativement au diamètre transversal un diamètre biauriculaire	inférieur	34,5		21		+13,5
	moyen bas	15.5	42,5	31,5	65,75	—23,25
	moyen haut	27		34,25		
	supérieur	23		13		+10

Nombre d'enfants sur 100 ayant pour leur âge		Idiots ou imbéciles		Débiles		
Relativement à la circonférence maxima une circonférence de la base	inférieure......	23		21		+ 2
	moyenne basse.	15,5	50	31,5	65,75	— 15,75
	moyenne haute.	34,5		34,25		
	supérieure	23		15,75		+ 7,25
Relativement à la circonférence totale une demi-circonférence antérieure	inférieure......	34,5		31,5		+ 3
	moyenne basse.	7,5	50	36,75	60,25	—10,25
	moyenne haute.	42,5		23,5		
	supérieure	15,5		7,75		+ 7,75
Relativement à la distance naso-mentonnière une hauteur du front	inférieure......	36		13		+23
	moyenne basse.	30,75	46,25	29	68,5	—22,25
	moyenne haute.	15,5		39,5		
	supérieure	15,5		18,5		— 3
Relativement à leur diamètre métopique un diamètre antéro-postérieur	inférieur.......	42,5		52,5		—10
	moyen bas.... / moyen haut...	36		42		— 6
	supérieur	19,25		5,25		+14

Chose curieuse, on retrouve ici, comme déjà lors de l'étude des mesures particulières, dans 4 cas sur 8, une grande rareté de types moyens chez les idiots et imbéciles, tandis que les extrêmes sont plus souvent rencontrés chez eux que chez les débiles. Mais ici encore les différences paraissent moins accentuées qu'elles ne l'étaient pour les mesures correspondantes considérées seules. Et il en est de même encore pour les autres indices où c'est l'excès des valeurs fortes, ou l'excès des valeurs faibles qui caractérise l'idiotie. — Les enfants restent d'ordinaire assez bien proportionnés. C'est leur développement général qui est atteint, diminué ou exagéré.

CONCLUSIONS

Relativement à la débilité mentale, ce qui caractérise l'idiotie au point de vue céphalométrique, c'est donc la rareté du type moyen.

Bien plus souvent les mesures de la tête sont, chez les idiots, au-dessous ou au-dessus de ce qu'elles sont chez de simples débiles : *A*. Plus fréquemment au dessous, ce sont : *a*) pour le crâne : le diamètre antéro-postérieur; la hauteur du front; le diamètre métopique; le diamètre transversal maximum; le diamètre biauriculaire; le diamètre frontal minimum; le diamètre vertical; la circonférence maxima; *b*) en ce qui concerne

la face : le diamètre bizygomatique; la largeur biorbitaire; la longueur du nez; — *B*. Plus fréquemment au dessus ce sont : *a*) pour le crâne encore : le diamètre temporal maximum; la courbe antéro-postérieure et principalement sa portion ophryo-bregmatique; la courbe transversale auriculaire; la demi-circonférence antérieure; *b*) pour la face : la hauteur sous-naso-sous-mentonnière; la hauteur bucco-mentonnière; la distance auriculo-sous-nasale; la distance gonio-mentonnière; la largeur de la bouche; l'épaisseur des lèvres; la largeur du nez; la largeur palpébrale; l'oreille hauteur et largeur; enfin *c*) pour l'ensemble de la tête : les distances des points sous-nasal et sous-mentonnier au bregma.

Trois points paraissent ressortir de là, particulièrement frappants : ce sont, outre la réduction globale de la voûte crânienne, son étranglement basilaire (biauriculaire, bizygomatique, etc.) et l'inégal développement de ses 2 portions antérieure et postérieure, qui est l'inverse de ce à quoi on aurait pu s'attendre *a priori*, puisque la partie postérieure est plus faible (diamètre transversal moins large), tandis que l'emporte au contraire toute la portion antérieure (demi-circonférence et diamètre temporal); mais ce n'est pas ici, semble-t-il, sans un changement considérable de forme, si l'on en croit, d'une part, l'augmentation de la courbe transversale, malgré un diamètre vertical inférieur, et l'exagération de la courbe ophryo-bregmatique.

Quant à la face, ses parties immédiatement reliées aux parties rétrécies du crâne le sont également, et tout son étage supérieur apparaît amoindri. Mais l'étage inférieur, au contraire, devient expressif : sa projection en avant en effet, et plus encore l'accroissement de ses dimensions verticales sont les caractères physiques dont la corrélation avec l'idiotie paraît la plus fermement établie.

Accessoirement, enfin, paraissent s'ajouter à ce masque, l'épaississement du cou, la grandeur de la bouche, la grossièreté des lèvres, l'élargissement du nez, le développement exagéré des pavillons des oreilles.

Resterait à savoir les rapports de ce type, et surtout du type débile avec le type normal, et sur ce point, nos renseignements ne sont guère suffisants. Pour ce qui est des dimensions absolues, il semble bien cependant qu'il y ait un accroissement progressif au fur et à mesure que l'intelligence est plus vive. Il n'y aurait d'exception que pour un nombre restreint d'idiots, chez

qui doivent sans doute intervenir d'autres processus pathologiques, mais dans tous les cas, persisteraient ce qu'on pourrait appeler les stigmates céphalométriques, parmi lesquels est au premier rang l'allongement du bas du visage.

XXI

EXPÉRIENCES DE COPIE : ESSAI D'APPLICATION A L'EXAMEN DES ENFANTS ARRIÉRÉS

Lorsqu'une personne copie un dessin, un texte ou une série de chiffres, dit M. Binet, la personne qui copie ne fixe le plus souvent son attention que sur une partie restreinte de son modèle, en faisant un effort de mémoire pour le bien retenir, puis, portant enfin ses yeux sur le papier où elle doit exécuter a copie, elles y reproduit ce qu'elle vient de regarder et dont elle se souvient...

Copier implique donc de la part du sujet qui copie l'emploi alternatif de son attention et de sa mémoire. Mais de cette dernière surtout le sujet se sert ici naturellement selon ses seules habitudes et sans chercher à la forcer par amour-propre — car il copie sans réfléchir comment il le fait, et sans analyser la part de collaboration de sa mémoire dans cet acte, n'ayant souci que de copier.

De telles expériences de copie ont précisément été publiées. par M. Binet, dans le VI[e] volume de *l'Année psychologique*. M. Binet cherchait par elles à distinguer, au moyen d'épreuves ainsi précises, de très petites différences d'aptitude mentale chez des élèves appartenant à une même classe et ayant reçu sensiblement le même degré d'instruction : il a constaté que les élèves copient à la fois d'autant plus de chiffres et de mots qu'ils sont plus intelligents, ou du moins qu'il existe une relation entre le degré de l'intelligence et l'étendue des actes successifs de copie.

C'est cette même expérience que j'ai répétée sur les sujets spéciaux de la colonie d'enfants arriérés de Vaucluse. Plusieurs questions, en effet, se posaient à leur occasion, et tout d'abord l'expérience elle-même fournirait-elle des résultats équivalents pour des enfants d'intelligence beaucoup plus inégale que des enfants d'école primaire ? Si l'on veut bien se reporter aux notes

individuelles qui les concernent dans l'article de céphalométrie paru dans cette même *Année*, notes relatives à leurs habitudes, à leurs occupations, à leur caractère, on verra en effet qu'il en est parmi eux dont l'intelligence est très inférieure à la normale, puisque tels, par exemple, à douze ans, savent à peine s'habiller seuls; mais il y en a d'autres aussi dont l'intelligence, au contraire, n'est peut-être pas, à certains points de vue — comme faculté de comprendre et de s'adapter — moindre que celle des enfants normaux. Il y avait donc intérêt à rechercher si le test de copie montrerait ces énormes différences intellectuelles, bien que primitivement ce test eût été conçu avec l'intention de mesurer des différences d'un autre degré.

Et s'il en était ainsi, cette première question toute théorique ne conduirait-elle pas, à son tour, à une application pratique : le test ne pouvait-il, si sa valeur était telle que nous venons de l'indiquer, servir à un médecin aliéniste pour établir et plus encore pour préciser son diagnostic de débilité intellectuelle? Il paraissait répondre assez bien aux différentes conditions qu'une épreuve doit remplir pour devenir clinique. Il faut pour cela qu'elle soit facile à exécuter et rapide, et l'on verra par la description de la technique et les temps nécessaires que le test de copie répond entièrement à ces deux premiers *desiderata*. Il convient encore que l'épreuve soit aisée à interpréter et que les résultats obtenus ne restent pas inutilisables, et l'on verra quels renseignements ils apportent sur les sujets. Si ce test pouvait donc permettre d'apprécier un degré d'intelligence, comme l'auscultation fait reconnaître l'étendue et la nature d'une lésion pulmonaire, s'il pouvait nous donner un classement de nos sujets, classement s'exprimant en chiffres, et d'autant plus utile que le groupe d'enfants considérés apparaissait plus hétérogène, ne prenait-il pas de là, immédiatement, une importance considérable ?

Technique. — Les épreuves ont consisté à faire copier d'abord une série de chiffres, puis deux phrases. Comme M. Binet avait essayé déjà ce genre de test sur des enfants des écoles, je me suis servi d'une série de chiffres égale, comme nombre, à celle qu'il avait employée, et des deux mêmes phrases, afin que mes résultats fussent autant que possible directement comparables aux siens. Et je me suis servi également d'un dispositif très analogue à celui imaginé par lui pour analyser l'usage qu'un sujet fait ainsi de sa

mémoire en copiant : la quantité de souvenirs qu'il retient en effet naturellement en une seule fois, c'est l'ensemble des détails du modèle à lui remis qu'il reproduit après l'avoir regardé et sans avoir besoin d'y jeter à nouveau les yeux. Or chaque modèle était collé à l'intérieur d'une couverture, et celle-ci pliée ; ils étaient donc cachés complètement : il fallait entr'ouvrir cette dernière pour les apercevoir, en sorte que rien n'était plus simple que de noter ce que l'enfant écrivait, chiffres, lettres ou mots, après chaque soulèvement du carton, et partant de compter la série d'actes de copie qui lui étaient nécessaires pour reproduire un modèle donné. Ce qui produit une première expression numérique de la façon dont il fait l'épreuve, et ce qui permet également d'établir la composition de chacun des actes de copie successifs.

Je n'ai toujours pris avec moi qu'un seul enfant : il s'asseyait à la table et je prenais place à sa droite, sur le côté de la table perpendiculaire au sien. Je lui faisais prendre une plume et mettais devant lui le papier nécessaire, puis, ces premiers préparatifs terminés, l'enfant bien placé, à son aise, je lui donnais l'explication suivante, toujours la même : « Voici ce que je vais te donner à faire : veux-tu me copier ici, sur cette feuille, les chiffres (ou la phrase) que tu vas trouver en soulevant ce carton ? Seulement il y a une chose que je te demande, c'est de ne pas les laisser découverts. Quand tu auras vu ce que tu vas copier, tu laisseras retomber la feuille ; puis, quand tu auras besoin de voir de nouveau, tu la soulèveras, et ainsi de suite. »

Je ne suis pas très-satisfait, d'ailleurs, de cette explication ; elle peut, il me semble, vicier l'expérience, éveiller chez un enfant intelligent l'idée de ce qu'on cherche à voir par elle, le faire agir dès lors en homme prévenu, et non plus naturellement. Je ne crois pas, au reste, que le fait se soit produit chez mes sujets ; aucun ne m'a paru s'être aperçu du piège tendu ; ils ont exécuté leur copie sans pensée de derrière la tête. Mais une fillette de 13 ans, fort intelligente, avec laquelle j'ai répété l'expérience, avait tout de suite éventé la chose : « Tu veux voir ce que je copie à chaque fois... » ; cela n'a peut-être pas influencé le résultat, cela n'a peut-être en rien modifié sa manière de procéder ; il est probable, surtout, que l'expérience durant un peu, le naturel reviendrait au galop, avec la fatigue d'un effort soutenu... Mais tout de même il y a là un point défectueux, une grosse cause d'erreur... Mieux vaudrait sans doute laisser le modèle à découvert, comme j'ai été ail-

leurs obligé de le faire, seulement il devient bien difficile, dans ce cas, de compter les regards jetés à la dérobée : il faudrait que chacun nécessitât un arrêt de la plume, s'enregistrant, par exemple, comme M. Binet l'a réalisé, à l'aide d'un pressiographe, et autant que possible à l'insu de l'enfant, afin qu'il ignorât même qu'il est soumis à une expérience.

Quoi qu'il en soit, dans tous les cas, l'explication préliminaire faite, j'abandonnais désormais l'enfant à lui-même, je ne lui faisais plus aucune observation, j'essayais même plutôt qu'il pût me croire occupé à autre chose qu'à le surveiller : j'avais à relever, il est vrai, au fur et à mesure ce qu'il copiait chaque fois ; les chiffres transcrits ou seulement leur nombre et le dernier pour contrôle, quand je ne pouvais les lire tous [1] ; ou le membre de phrase, de mot ou moindre encore, tracé par l'enfant ; je prenais note enfin de son attitude, et, à l'occasion, de ses remarques, mais, tout cela, en m'efforçant toujours qu'il ne se rendît pas compte de ce que je faisais.

Les trois épreuves ont été faites successivement sur chaque enfant dans la même séance, toujours l'après-midi, entre 1 et 4 heures, dans l'ordre où elles vont être décrites.

1° COPIE D'UNE SÉRIE DE CHIFFRES

Cinquante chiffres sont écrits en ligne droite sur une feuille de papier écolier; ils sont surtout régulièrement espacés et ne forment aucun groupement spécial. Tel est le modèle. Je donnais à l'enfant, pour copier, une grande feuille de papier écolier sur laquelle j'avais préalablement tiré une longue ligne horizontale.

Voyons donc comment les 17 sujets soumis à cette expérience se sont comportés :

Cinq méritent tout d'abord d'être mis à part. Ce sont :

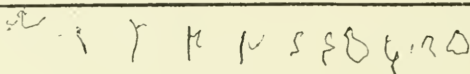
1° Dubarry..., qui ne paraît absolument rien comprendre à mon explication du début, reste dans une inertie complète, regarde à peine le modèle que je laisse ouvert devant lui et pas autrement, dans tous les cas, que les autres choses qui l'en-

1. On peut d'ailleurs souvent vérifier encore après coup, sur la copie de l'enfant, ces premières indications : très fréquemment, par exemple, les chiffres constitutifs de chaque acte de copie forment des groupements distincts, séparés les uns des autres par des intervalles plus grands que ne le sont les chiffres copiés ensemble.

tourent. Je lui ai mis la plume entre les doigts; il a laissé la main sur la table tout au bord, et, bientôt ses doigts s'entr'ouvrant ont lâché la plume...;

2° Gérard et Vaillant... Je laisse aussi pour Vaillant la couverture ouverte. Il regarde pendant un instant toute la série de chiffres, puis c'est fini : il fait de suite, sans plus regarder de nouveau, rapidement, une série de signes qui seuls ainsi ne paraissent que peu intéressants et sans signification aucune, mais sur un caractère desquels j'aurai cependant à revenir.

Gérard... commence par avancer la main gauche pour prendre la plume; je suis obligé de la lui mettre entre les



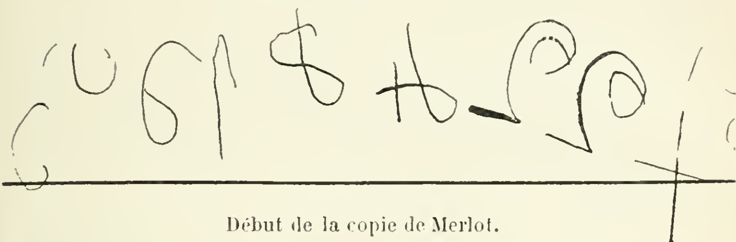
Copie de Gérard.

doigts, il la tient très mal; il ne voit pas bien clair, seulement de l'œil droit, et encore est-il obligé de s'approcher à 3 ou 5 centimètres du papier. Il semble parcourir d'abord toute la série de chiffres, mais non pas d'un bout à l'autre, bien plutôt de ci de là, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Comme il tarde un peu : « Allons, voyons, qu'est-ce donc qui te gêne pour copier? — Non, j'sais pas. — Essaie voir. » La feuille est devant lui, grande ouverte; il paraît fixer alors des points quelconques et fait des dessins à peu près informes, dont quelques-uns sont cependant peut-être des chiffres, 0 par exemple, mais tout contrôle d'actes de copie proprement dits est impossible.

3° Avec Merlot... et Lavocat..., le résultat est déjà meilleur.

Merlot... est gaucher, à peu près tout à fait impotent du bras droit, incapable, par suite, d'ouvrir la feuille quand il le faudrait, en sorte que je laisse encore le modèle ouvert devant lui. Il parcourt d'abord toute la série, me regarde et part enfin. Il écrit de la main gauche, mais il est gaucher même de cette main, tient très mal sa plume, écrit fréquemment avec le dos. Il copie les chiffres de droite à gauche, les lisant et les reproduisant dans ce sens; on ne peut déchiffrer ce qu'il a fait que dans un miroir; mais les queues des 6 et des 9 présentent alors le sens inverse qu'elles devraient avoir. Il ne copie guère qu'un chiffre à la fois, très rarement deux, si même il le fait, comme on peut en douter à ce qui se passe par la suite. Je ne

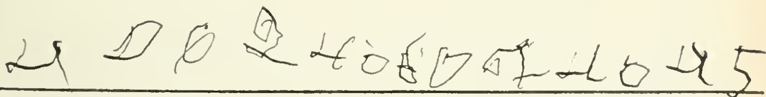
puis malheureusement être plus précis à cause de la difficulté de compter ses actes de copie. Quoi qu'il en soit et sa première ligne étant rapidement remplie, tant ses chiffres sont grands, et grandes les distances entre eux : « Je vais te donner du papier, continue à copier la série de chiffres que tu vois, il faut aller jusqu'au bout... » Au lieu de continuer, il recommence ; et bientôt, de temps en temps, il paraît tout à fait oublier le modèle, répétant, dans ce cas, le chiffre qu'il vient d'écrire. Ce



Début de la copie de Merlot.

phénomène s'accuse encore davantage à la troisième feuille, que je place cette fois au bout de la seconde : Merlot... en arrive à écrire une série de chiffres sans plus jamais regarder le modèle, comme si je lui avais demandé non de copier, mais d'écrire des chiffres quelconques ; et l'acte devient machinal au point que la main part avant même que l'esprit paraisse avoir conçu le chiffre à écrire : elle trace le premier trait venu, puis une courte hésitation, et c'est ce début qui indique comment l'achever...

Lavocat... après avoir, comme Gérard... tout à l'heure avancé d'abord sa main gauche pour prendre la plume, qu'il tient



Début de la copie de Lavocat.

d'ailleurs définitivement beaucoup trop loin d'elle, au milieu du porte-plume, ne laisse pas plus que les précédents retomber le carton. Il présente aussi, comme Merlot... cette singularité de commencer à copier les chiffres par la fin, de droite à gauche, mais en les écrivant correctement sur sa feuille, de gauche à droite, c'est-à-dire en les transposant. Il est extrê-

mement lent, a sur le modèle des regards inutiles ou du moins qui ne se traduisent par aucune copie, il flâne, me demande au milieu de l'épreuve un buvard qu'il aperçoit... sourit, faisant partout l'école buissonnière. Il ne copie jamais ainsi plus d'un chiffre à la fois. Quand il est arrivé au bout de sa feuille, je la lui change : il recommence à copier de droite à gauche.

On peut voir aussi combien l'écriture de ce dernier est défectueuse. J'indiquerai en outre, pour ces 4 enfants, combien la ligne tracée sur le papier paraît peu les guider : Gérard... et Vaillant font leurs signes au-dessous d'elle. Merlot... commence comme eux, puis ondule autour d'elle et finit de telle sorte que c'est la partie supérieure de ses chiffres qu'elle limite ; Lavocat... devient plus correct, et sans doute il la quitte souvent, mais plus, semble-t-il, par inhabileté motrice et maladresse que par parti pris.

Les 12 autres sujets sont susceptibles d'un dépouillement plus en rapport avec les données *a priori* de l'expérience. Dans le tableau I, je donne le nombre moyen de chiffres par acte de copie, et j'indique, vis-à-vis, le nombre d'actes de copie qui ont été nécessaires à chaque enfant, en même temps que j'y classe ceux-ci selon les valeurs du tableau II. Le tableau II indique le nombre de chiffres reproduits à chaque acte de copie successif ; on voit également par lui combien chaque enfant à fait d'actes de copie. Il y a naturellement un rapport entre ces deux manières d'envisager l'expérience.

Tableau I. — Copie de chiffres

	Nombre moyen de chiffres copiés par acte de copie	Nombre d'actes de copie
Goujon	5,55	9
Barras	4,54	11
Landry	4,16	12
Bruno	3,84	13
Valet	3,57	14
Tonnom	3,33	15
Beau	3,12	16
Charpentier	2,63	19
Mürger	2,63	19
Forestier	2,5	20
Gilbert	2,27	22
Lépine	1,56	32

Tableau II. — Copie de chiffres. Nombre de chiffres copiés a chacun des actes de copie successifs

Série d'actes de copie	Tonnom	Gilbert	Goujon	Charpentier	Bruno	Lépine	Beau	Murger	Barras	Valet	Landry	Forestier
1	2	2	5	1	4	2	1	2	2	1	3	1
2	3	3	5	2	4	2	1	3	5	4	3	2
3	3	3	6	4	4	2	4	3	4	3	4	3
4	2	2	6	2	4	2	4	2	4	4	3	3
5	3	2	7	3	4	2	3	3	5	4	3	3
6	3	3	5	3	4	2	3	2	5	4	6	3
7	3	1	4	3	4	2	4	2	5	4	4	3
8	3	2	5	2	4	2	3	2	5	4	4	2
9	4	4	7	2	4	1	3	2	5	4	5	3
10	4	2		3	4	2	4	3	5	3	5	2
11	5	4		1	4	2	3	2	5	3	5	3
12	5	2		3	4	2	4	2		4	5	2
13	2	4		3	4	1	3	3		4		2
14	3	2		3		1	3	3		4		3
15	5	2		3		2	3	3				3
16		1		3		3	4	3				4
17		1		4		1		3				3
18		4		2		2		3				2
19		1		3		2		3				2
20		3				3						1
21		2				1						
22		1				1						
23		2				2						
24		3				1						
25						1						
26						1						
27						1						
28						1						
29						1						
30						1						
31						1						
32						1						

Il suffit de rappeler le nombre moyen de chiffres copiés à chaque acte de copie par chacun des groupes de sujets sur lesquels M. Binet a fait l'expérience pour voir comment les nôtres se placent vis-à-vis d'eux. Voici ces chiffres. Je n'en ai pas calculé de semblables pour ma série de sujets, à cause de son hétérogénéité trop grande.

NOMBRE MOYEN DE CHIFFRES COPIÉS A CHAQUE ACTE DE COPIE PAR LES ÉLÈVES DES ÉCOLES

Première série : Intelligents : 3,6 ; — Inintelligents : 2,8
Deuxième série : — 3,66 — 2,7

Voici, d'autre part, un tableau qui rassemble tous ces résultats individuels. (Les enfants des écoles n'y sont désignés que par la première syllabe de leur nom ; ceux de Vaucluse par le nom entier : les inintelligents de M. Binet sont en outre en italiques).

CLASSEMENT DES ENFANTS D'APRÈS LA VALEUR MOYENNE (CALCULÉE EN NOMBRE DE CHIFFRES COPIÉS) DE LEURS ACTES DE COPIE RESPECTIFS.

Goujon	5,55	*Vid.*	2,9
Barras	4,54	*Joi.*	2,8
Gou	4,5	Uhl.	»
Vand.	»	*Clau*	»
Vil	4,2	Charpentier	2,63
Landry	4,16	Mürger	»
Char	4	*Bry.*	2,5
Dew	3,9	Forestier	»
Bruno	3,84	*Aud*	2,4
Valet	3,57	*Planch.*	2,3
Ob.	3,4	Albert	2,27
Tonnom	3,33	*Ste.*	1,8
Aud	3,3	Lépine	1,56
Tix.	»	*Bec.*	1,5
Cro.	»	Lavocat	»
Beau	3,12	Merlot	»
Bor.	3,1	Gérard	»
Diem	3	Vaillant	»
Gi	3	Dubarry	»
Gar.	»		

Avant de tirer quelque conclusion de ces tableaux, je reviendrai sur quelques points. Et, tout d'abord, à lire, par exemple, le tableau I, il ne semble pas qu'il y ait eu « d'actes de copie » nuls ; et, cependant, il en a quelquefois existé de tels : quelquefois l'enfant a regardé le modèle, puis son papier, et n'a rien écrit... Le plus souvent, par exemple, dans ces cas, le carton ne se referme pas. Mais voici cependant Gilbert..., qui, après avoir bien caché son modèle, et tout prêt à écrire, s'arrête et soulève de nouveau la feuille qui lui voile les chiffres, comme s'il était subitement victime de quelque défaillance de mémoire. Je ne crois pas cependant que ce puisse être là l'interprétation générale de tels regards, sans acte de copie véritable. Ils sont plus fréquemment, semble-t-il, attribuables à une autre difficulté de l'expérience, qui est la difficulté de repérage. Quand on copie ainsi une série de chiffres, en effet, il n'y a pas seulement à en apprendre un certain nombre, puis d'autres, et ainsi de suite, il faut, les chiffres écrits, retrouver rapidement, quand

on se reporte au modèle, l'endroit où l'on s'était arrêté, et ce travail de reconnaissance exige sans doute qu'on se souvienne encore un peu des chiffres qu'on vient de copier, en sorte que sa difficulté serait peut-être plus en rapport avec la brièveté de la mémoire qu'avec son étendue immédiate. La longueur des pauses, si elle pouvait être enregistrée, renseignerait peut-être sur ce détail. Quoi qu'il en soit, il paraît être bien différent selon les enfants. Si l'on suppose, en effet, qu'avec la technique employée ce sont les regards au modèle, puis du modèle à la copie, sans cacher le premier ni ajouter rien à la seconde, qui traduisent cette hésitation, on voit que Valet..., Lépine... et Barras... en ont présenté dans ce genre, mais d'une manière très inégale : Valet..., 8; Lépine..., 4; Barras..., 3. — Il y a eu enfin également des actes de copie qui n'ont consisté qu'en des corrections : c'est ce qu'ont fait chacun une fois Valet... et Mürger... et sans doute aussi Lépine..., qui a repassé un 0.

Maintenant convient-il d'attribuer quelque signification, et quelle, à cette division des actes qui consiste à ne faire qu'une correction, souvent insignifiante, au lieu de faire en même temps un nouvel acte de copie : faut-il penser que cette limitation, que s'impose l'attention du sujet, est preuve de sa faiblesse, puisque énergique peut-être pour le point précis sur lequel elle s'exerce, elle serait cependant dans l'obligation de ne pas embrasser trop à la fois... je ne le crois pas non plus, cela me semble tenir bien plutôt aux données mêmes de l'expérience; l'enfant n'est pas pressé, et voilà pourquoi il ne joint pas ensemble deux actes, en somme différents, comme sont correction et copie, qui doivent faire naître en lui deux états d'esprit indépendants et qui exigent deux volitions. J'imagine qu'avec une autre orientation, en priant l'enfant, avant l'expérience, de copier alors le plus de chiffres possibles à la fois, en demandant par conséquent de lui un effort maximum, il se comporterait de tout autre façon que précédemment. Mais ici, je le répète, il copie seulement, c'est l'idée de copie qui domine, et copier veut dire, avant tout, reproduire exactement, en sorte que la vue d'une erreur le choque plus vivement et le porte à l'effacer aussitôt, avant même que de poursuivre plus loin son travail.

Relativement d'ailleurs à l'exactitude, les résultats sont les suivants :

Lavocat... paraît avoir copié assez bien, autant du moins qu'il est possible de lire ses chiffres, les 13 premiers, puis il semble qu'il en saute, qu'il se répète, et il devient rapidement impos-

sible de s'y reconnaître. Quand il a recommencé une seconde fois, il a copié de même exactement les 5 premiers chiffres, passé le 6e, copié exactement les 4 suivants... Malheureusement, je l'ai interrompu à ce moment.

Merlot..., de son côté, copie bien les 5 derniers chiffres, passe le 6e, copie le 7e... Puis il paraît n'avoir plus copié que des groupes de chiffres, pris de ci de là dans la série : est-ce à cause de la difficulté de se repérer déjà signalée? Quoi qu'il en soit, il copie maintenant tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite : il a, en effet, des groupements qui paraissent se retrouver dans le modèle (227, 224 — 4227, etc.); mais, outre cela, on observe des répétitions 225522... — Sa deuxième série est exacte pour les 9 premiers chiffres, sauf une transposition (43 au lieu de 34), puis on peut encore suivre à peu près, mais avec de nouveau des chiffres passés, des transpositions, des répétitions, ces dernières paraissant devenir encore plus nombreuses (334455, etc.) sur la troisième feuille...

Sous le rapport de la correction comme du mode de copier, on fait ensuite un saut brusque des sujets précédents aux autres : parmi ces derniers, c'est Bruno... qui a la copie la plus incorrecte. On peut relever 5 erreurs : 1° le 3e chiffre n'est pas celui du modèle ; 2° le 17e chiffre est oublié ; c'est entre deux actes de copie, donc vraisemblablement une faute de repérage, pour lequel, d'ailleurs, l'enfant paraît toujours, en effet, avoir été assez gêné ; 3°, le 23e chiffre n'est pas celui du modèle ; 4° les 23e, 24e, 25e et 26e chiffres sont répétés, mais le 23e est, cette fois, corrigé ; 5° enfin le 29e chiffre [1] n'est pas non plus celui du modèle, ce que fait d'ailleurs spontanément remarquer l'enfant à la fin de sa copie : « Je me suis trompé. — Où donc ? — Ici, j'ai mis un 8 à la place d'un 2. »

Mürger... a oublié le 15e chiffre, bien qu'il se trouvât placé entre deux chiffres compris dans le même acte de copie.

Lépine... a mal copié le 23e chiffre et témoigné, à ce moment, de l'hésitation, comme s'il s'apercevait de sa faute ou était gêné par elle.

Toutes les autres copies sont sans erreur.

Il resterait bien à savoir la manière dont les sujets s'y prennent pour copier les chiffres ; je n'ai malheureusement pu

1. Je ferai remarquer que toutes ces erreurs de Bruno se sont toutes produites, sauf la dernière, et encore en est-elle bien près, dans la première moitié de sa copie. La fin est bonne. Cette différence des deux parties ne témoigne-t-elle pas d'une adaptation du sujet ?

réunir, sur ce point, que très peu de renseignements : il m'a semblé, cependant, que beaucoup lisaient à demi-voix et s'écoutaient, en sorte que ce qui pourrait paraître mémoire visuelle, ou plus exactement mémoire de signes vus, pourrait bien être d'origine auditive : ainsi ont procédé Tonnom... et aussi Valet... qui répétait quelquefois ainsi en scandant avec sa plume avant d'écrire. Je n'en ai entendu qu'un seul nommer un nombre plus élevé que 9 en réunissant 2 chiffres contigus (1.3, lus 13) ; c'est Forestier... le seul enfant aussi qui m'ait du reste demandé, avant de commencer, comment il devait faire : s'il fallait « écrire 2 chiffres par 2 chiffres » ou 9-8, etc., à quoi j'avais répondu : « Comme tu voudras ».

Que nous apprend, en résumé, l'expérience sur les enfants qui y ont été soumis? L'un d'eux, Dubarry..., est incapable de quoi que ce soit; un autre, Vaillant..., ne réussit qu'une imitation extrêmement lointaine; un troisième, Gérard..., paraît plus spécialement reconnaître des chiffres et en tracer, mais il est encore satisfait de bien peu ; Merlot... et Lavocat... commencent, au contraire, à copier correctement, chiffre par chiffre, mais il semble bien que l'idée de copier, avec toute la complexité d'actes qu'elle comporte, s'évanouisse vite pour ne plus laisser qu'un automatisme moteur à demi conscient... Puis, au contraire, pour 12 enfants, l'expérience paraît apte à nous renseigner sur ce pourquoi elle était instituée, à savoir comment un enfant se sert de sa mémoire pour copier. Le dépouillement montre alors (tableau I) qu'il y a dans cet usage une série de degrés, très rapprochés les uns des autres, plutôt que des types distincts bien tranchés. Et le rapprochement de ces résultats avec ceux obtenus déjà par M. Binet accentue davantage encore cette graduation progressive, par l'extrême mélange qui se produit alors entre ses sujets et les miens.

Quant à la signification de cet emploi différent par les divers enfants de leur mémoire immédiate à l'occasion d'une copie de chiffres, j'y reviendrai seulement après avoir donné les résultats des épreuves suivantes... Je n'indiquerai ici qu'un fait : d'après les recherches de M. Binet, l'usage ainsi fait de leur mémoire par les enfants paraît être en rapport, jusqu'à un certain point, avec le développement intellectuel de chacun. On pourrait donc conclure de là en sens inverse par leur place, d'après la précédente expérience, le degré respectif d'intelligence des enfants que j'y ai soumis; et je signalerai dans ce sens que la série totale telle qu'elle est donnée (p. 497) paraît pouvoir être sub-

divisée en 4 groupes naturels : 1° un groupe extrême inférieur subdivisible lui-même, comme nous l'avons vu ; 2° un groupe moyen bas, de Bec... à Charpentier... où n'entre aucun sujet du groupe intelligent de M. Binet ; 3° un groupe moyen haut de Clan... à Ob... où sont mélangés mes sujets avec tout à la fois des sujets intelligents et des sujets inintelligents ; et enfin 4° un groupe extrême supérieur de Bruno... à Goujon... dont ne fait partie aucun des sujets inintelligents de M. Binet. En sorte qu'on pourrait, au lieu d'indiquer pour chaque enfant sa place strictement individuelle par le nombre moyen de chiffres copiés chaque fois par lui, l'affecter pratiquement d'un coefficient en rapport avec le groupe auquel il appartient...

2° COPIE D'UNE PHRASE

A. — PHRASE FACILE

La première phrase que j'ai donnée à copier aux enfants a été celle-ci :

« Le petit Paul ne va plus à l'école depuis huit jours ; il a pris froid, il a la fièvre, il est très malade. »

Seize enfants ont subi l'épreuve.

Il y en a 3 qu'elle met aussitôt à part : ce sont Vaillant..., Gérard... et Merlot...

Vaillant... regarde d'abord l'ensemble, puis, sans cacher son modèle, il trace rapidement une série de signes liés entre eux,

Copie de Vaillant.

mais totalement illisibles ; il ne s'interrompt, pour regarder la phrase, que deux fois, et tire enfin spontanément un long trait au-dessous de ce qu'il a écrit (?).

Gérard... ne se borne pas seulement à regarder le modèle, il examine tout le reste de la surface du papier, le carton, etc. j'ai signalé déjà sa vision très défectueuse et ce n'est qu'au bout de la première minute qu'il fait son premier essai ; il paraît

d'ailleurs fixer à ce moment plutôt le milieu de la phrase que le commencement. Une petite araignée venant à traverser son papier : « Qu'est-ce que tu fais là ? » et il n'a pas de cesse qu'il ne l'ait attrapée ; il met enfin le doigt dessus : « Te v'là écrasée » et trace de nouveau quelques signes. Je l'interromps au bout de 5 minutes. Il n'a presque rien fait.

Il semble intéressant également d'insister sur les 2 copies précédentes, qui sont si peu des copies, à un autre point de vue ; parce qu'il paraît bien mettre en effet en relief l'utilité d'épreuves aussi précises. Il semble en effet, en comparant ces copies de phrases de Vaillant et Gérard et leurs copies de chiffres antérieurs, que ces deux sujets, malgré l'extrême défectuosité de leur travail, aient cependant eu la perception d'une différence entre les chiffres et l'écriture courante, et l'aient exprimée. Et de même, si on leur donne à copier un dessin, sans doute font-ils encore des choses informes et qui ne correspondent que de très loin au modèle ; mais c'est cependant quelque chose de spécial, et pour cette épreuve, comme pour la copie de chiffres, Gérard paraît un peu supérieur. Avant la perception des signes, détail par détail, il y a donc comme une perception plus générale et synthétique à laquelle arrivent ces degrés inférieurs de mentalité, sans devenir capables d'une analyse plus exacte. Mais la possibilité de l'acquisition de notions aussi rudimentaires ne témoigne-t-elle pas déjà d'intelligence ?

Merlot..., qui avait copié les chiffres en les transposant, écrit encore ici de droite à gauche et toujours en écriture spéculaire ; mais il commence bien cette fois par le début de la phrase et non par la fin. Je ne puis, par exemple, lui faire cacher son modèle, et je me borne par suite à compter autant que possible ses regards. Il copie lettre par lettre ; ce n'est que très rarement qu'il écrit deux lettres à la fois, et il n'agit ainsi que pour les mots monosyllabiques : *Le*, *il*, *la*... Ses mots sont au début bien séparés les uns des autres, moins par la suite et quelquefois se confondent. Il arrive assez vite au bout de sa feuille et s'arrête hésitant : « Recommence ici, si tu n'as plus de place... » Il commence une seconde ligne ; mais, sans achever le mot qu'il était en train d'écrire ni même la ligne qu'il était en train de copier, il passe tout aussitôt à la seconde ligne du modèle, et comme il arrive encore de nouveau au bout de sa feuille avant d'avoir terminé celle-ci, il en recommence spontanément une troisième pour écrire la troisième ligne

Copie de Merlot.

du modèle : au cours de celle-ci, on peut remarquer le mot *il* en écriture ordinaire.

Pour les 13 enfants qui restent, j'ai procédé au dépouillement de cette épreuve de la manière suivante : examinant les diverses coupures faites de la phrase, il m'a semblé qu'on pouvait les classer comme suit, selon ce que comprend l'acte de copie :

1° Propositions complètes : les seules de ce genre observées chez les 13 enfants dont il s'agit ici ont été les suivantes : « Il a pris froid », « Il a la fièvre » (copiées séparément ou ensemble), « Il est très malade ».

2° Puis, sans que la proposition soit copiée en entier en une seule fois, quand il n'y a qu'un membre d'elle qui soit reproduit : *a*) la coupure ainsi faite peut être logique, — et j'ai considéré comme tels les segments suivants de la première proposition : « Le petit Paul — ne va plus à l'école — depuis huit jours... » Ou bien au contraire ; *b*) l'ensemble des mots copiés à la fois est illogique : Exemple : « Le petit Paul ne — va plus à — depuis huit », etc. ;

3° On rencontre aussi des copies faites mot par mot, tout au plus en laissant l'article joint au substantif ;

4° Puis quelquefois l'enfant ne copie que des syllabes : « fiè-vre-ade... » ;

5° Des lettres uniques ou épelées : « pl. st... » ;

6° Et enfin des fragments de lettres seulement.

Il faudrait distinguer encore les actes de copie qui se sont bornés à la mise d'un accent, d'une ponctuation, ou à une correction, et les regards enfin jetés sur le modèle pour contrôle [1] ou repérage, mais dans tous les cas sans copie consécutive.

Soit, en tout, 7 modes de copie principaux et 4 détails accessoires. Le tableau suivant indique la fréquence avec laquelle chacun d'eux se rencontre dans la copie de chacun des enfants. J'ai disposé ceux-ci d'après le nombre d'actes de copie qui leur ont été nécessaires pour reproduire la phrase modèle, mais sans tenir compte des actes secondaires indiqués dans les quatre colonnes de droite. Une autre manière synthétique d'exprimer numériquement la façon de copier de chaque enfant, est de diviser par le nombre d'actes de copies exécutés par lui le nombre de mots dont se compose la phrase, 23 dans le cas

1. Comme contrôle de ce genre, il y en a un qui me paraît assez curieux ; on l'observe, par exemple, chez Bruno et Forestier ; c'est celui qui consiste, la copie terminée, à soulever de nouveau le carton pour voir si réellement c'est bien la fin...

présent. C'est ainsi que j'ai établi la deuxième colonne du tableau.

I. — Copie d'une phrase facile

	NOMBRE d'actes de copie	NOMBRE de mots copiés par acte de copie	PROPOSITIONS	COUPURES		MOTS	SYLLABES	LETTRES	FRAGMENTS de lettre	ACCENTUATION	SIGNE de ponctuation	CORRECTION	CONTRÔLE repérage ?
				LOGIQUES	ILLOGIQUES								
Beau....	6	3,83	3	1	2								
Goujon..	7	3,28	2	3	1								
Barras...	8	2,87	3	1	2	2					2		
Landry..	8	2,87	2	1	2	3							1
Murger..	9	2,55	3	1	2	3							
Bruno...	11	2,09			5	6					1		2
Tonnom.	12	1,91			7	5				1			
Charpent.	14	1,64			8	6							?
Forestier.	14	1,64			7	5		2				1	1
Gilbert..	22	1,04			3	16	2	1		1		1	
Lépine...	25	0,92			2	19	2	2					
Valet....	25	0,92				21	4				2		
Lavocat..	70	0,32				10	1	54	5				3

A n'examiner que les deux premières colonnes de ce tableau, on trouve tous les intermédiaires entre le sujet qui est en tête de la série et celui qui est à la fin. Mais l'analyse des 7 colonnes suivantes, qui montrent comment a été décomposée la phrase indique que, sous cette progression régulière apparente, sont en réalité dissimulés des mécanismes de copie bien différents. En effet : 1° Les 5 premiers enfants, de Beau... à Murger... copient tous des propositions entières, tous aussi présentent des coupures logiques, et la segmentation la plus faible qu'on rencontre chez 3 d'entre eux est l'unité d'un mot et n'existe qu'en minorité; 2° les 4 suivants, au contraire, de Bruno... à Forestier... ne copient plus jamais de propositions entières, ne coupent plus la phrase logiquement : les coupures illogiques et les copies de mots isolés sont leur caractéristique; 3° Albert... Lépine... et Valet... n'ont plus qu'exceptionnellement des coupures illogiques, c'est la copie mot par mot qui domine, et sou-

vent même les mots ne peuvent plus être copiés en entier d'une seule fois, jusqu'à ce qu'enfin 4° avec Lavocat... apparaisse la nécessité de ne plus copier que lettre par lettre, en sorte qu'on rejoint ceux que nous avons déjà vus, Merlot... et autres.

Maintenant il ne faudrait pas croire que ces groupes ont des limites aussi tranchées qu'il semble : il y a, dans chacun des phénomènes de transition qui mènent aux autres : et par exemple Tounom, Charpentier, ne copient pas sans doute, si l'on veut, des lettres isolément ; mais il y en a qu'ils négligent dans l'orthographe d'un mot et qu'ils n'écrivent qu'en même temps que l'acte de copie suivant. — Le plus souvent cependant c'est la ponctuation qui est ainsi mise, non pas en terminant le fragment que le sujet écrit, mais en commençant le suivant : je relève cette particularité une douzaine de fois.

On peut voir par le tableau précédent qu'il n'y a pas de différence considérable sous le rapport des actes de copie secondaires, entre les divers sujets de la série, sauf peut-être cependant pour ceux du premier groupe, chez qui ils paraissent rares.

Quant à l'exactitude, le tableau suivant indique en quoi ont consisté les fautes.

Copie de Lavocat.

Peut-être sont-elles un peu plus fréquentes parmi les derniers, mais bien peu sans doute, grâce aux procédés d'extrême division employés par ceux-ci. La copie de Lavocat... même me

COPIE D'UNE PHRASE FACILE. — FAUTES

	FAUTES CORRIGÉES PENDANT LA COPIE	FAUTES GRAVES	FAUTES D'ACCENTUATION	FAUTES DE PONCTUATION
Beau	0	0	pas de point sur j.	0
Goujon	fièvre avec F.	0	accent aigu sur a des : a pris, et a la ; sur très.	aucune ponctuation.
Barras	0	froids(?)	pas d'accent sur a de à l'école.	pas de point final.
Landry	0	huits	0	pas de ponctuation après jour, ni après froid.
Mürger	et est très au lieu de il...	0	pas d'accent sur a de à l'école, pas de point sur j.	0
Bruno	0	tros pour très.	accent sur a de a la fièvre.	pas de virgule après jour, pas de point final.
Tonnom	pepuis.	malades.	2 points sur i oubliés, 2 accents graves oubliés : sur fièvre et très.	pas de ponctuation après jour.
Charpentier	0	0	accent grave oublié sur a de à l'école, point oublié sur j, accent aigu sur très.	0
Forestier	froit.	0	pas d'accent sur a de à l'école, pas de point sur j.	pas de ponctuation sauf le point final.
Gilbert	depl...	depuit huis trè.	accent aigu sur très.	point après le petit, après Paul, virgule après école, virgule après depuis, pas de ponctuation après jours, virgule après pris et non après froid, pas de point final.
Lépine	0	me au lieu de ne.	pas de point sur j, accent grave sur a de a pris.	pas d'autre ponctuation que le point final.
Valet	0	0	0	0

paraît correcte, sauf réserves toutefois, à cause de l'écriture remarquablement mauvaise. Quant à celle de Merlot, qui n'est que partielle, correcte jusqu'aux premières lettres de « plus », sauf « Paul »... écrit avec un B, les lignes suivantes sont beaucoup plus défectueuses, avec des lettres oubliées de plus en plus fréquemment dans le corps des mots et les défigurant entièrement.

Il me resterait à comparer ces résultats à ceux obtenus par M. Binet sur des élèves des écoles pour la copie de cette même phrase : relativement à l'étendue des actes de copie, mes sujets paraissent ici à un niveau plus inférieur que ne les plaçait la copie précédente d'une série de chiffres. Je ne crois pas utile de donner encore une moyenne générale, tant sont considérables, à ce point de vue, les écarts de sujet à sujet; mais voici la classification de tous les enfants sur lesquels a été faite cette expérience. On voit qu'à partir de Murger... il n'y a plus que les deux élèves les moins intelligents examinés par M. Binet qui se mélangent avec les miens.

NOMBRE MOYEN DE MOTS COPIÉS PAR ACTE DE COPIE

Char.	6	Dew.	2,6
Vuil.	»	Mürger	2,55
Ob.	»	Bruno	2,09
Bor.	4	*Joi.*	2
Plan.	»	Tonnom.	1,91
And.	»	*Vid.*	1,7
Beau.	3,83	Charpentier	1,64
Goujon	3,28	Forestier	»
Uhl.	3	Gilbert	1,04
An.	»	Lépine	0,92
Barras	2,87	Valet	»
Landry	2,87	Lavocat	0,32

B. — Phrase difficile

Le premier travail précédent terminé, je priais les enfants de me copier de même la nouvelle phrase suivante :

« C'est surtout dans l'adversité que l'homme donne la mesure de sa valeur intellectuelle et morale ».

Mais je n'ai pourtant pas fait subir cette épreuve à Vaillant..., Gérard..., ni Merlot... Pour les 13 autres, j'ai procédé un peu différemment pour le dépouillement, parce que la phrase ne formait à elle seule qu'une proposition, et n'a jamais été copiée d'une seule fois, puis aussi parce que la distinction des coupures en logiques et illogiques ne manque pas quelquefois

d'être arbitraire. Quand plusieurs mots ont été copiés à la fois par un enfant, je me suis donc borné à en relever le nombre et combien de fois le fait s'est produit, et j'ai calculé avec ces éléments la valeur moyenne d'une coupure. En conservant les autres éléments d'analyse : mots, syllabes, lettres, etc., on obtient le tableau suivant. (Les colonnes d'accentuation et de ponctuation disparaissent, la mise d'un accent ou d'une virgule n'ayant jamais constitué à soi seule dans cette épreuve, un acte de copie.)

II. — Copie d'une phrase difficile

	Nombre d'actes de copie	Nombre de mots copiés par acte de copie	Nombre de mots copiés par acte de copie complexe	Mots	Syllabes	Lettres	Fragment de lettre	Correction	Contrôle (?)
Goujon........	4	3,75	3,75						
Beau...........	5	3	3,5		1				
Landry........	7	2,15	2,75		2				
Barras.........	9	1,65	2,5	1	3				1
Mürger.........	10	1,5	2,25	6					
Bruno.........	11	1,35	3	1	6				
Tonnom.......	11	1,35	2	7					
Charpentier....	13	1,15	2,5	3	5	1			
Forestier.......	13	1,15	2,5	9	2				
Valet..........	20	0,75	2	8	8	2			
Gilbert.........	23	0,65	2	7	11	4		2	2
Lépine.........	27	0,55		9	16	2		1	
Lavocat........	65	0,25			9	51	5	5	

Si l'on compare ce tableau au tableau analogue dressé pour l'épreuve précédente, il me semble que ce qui frappe le plus, c'est le fait de la décomposition des mots en syllabes, qui survient ici bien plus tôt et est également beaucoup plus fréquente. Adversité et intellectuelle, et le second de ces deux mots plus encore que le premier, ont presque toujours été sectionnés.

Pour ce qui est de l'exactitude, les copies restent assez bonnes. 6 d'entre elles sont sans faute aucune, ce sont celles de Mürger..., Forestier..., Valet..., Goujard..., Landry... et Charpentier... à moins qu'on ne mette au compte de ces 3 derniers leur oubli du point final ; Beau... avait écrit, de la valeur..., au lieu de, sa valeur, mais il a corrigé en copiant le mot suivant où il oublie le point sur l'*i*, bien petite faute qu'on rencontre également chez Tonnom... Mais en outre celui-ci copie *intelectuelle*, mot estropié aussi par Bruno... *intelleellle*. Barras..., au con-

traire, le copie bien, mais il écrit *adeversité*. Lépine..., copie *saurtaut*, pour *surtout* et *done*. Gilbert..., corrige *dant*, la *valeaur* en *sa valeur*, mais il laisse *intellecture*, et il dispose sa phrase de la bizarre manière suivante : « C'est surtout dans l'adversité que, valeur; » puis le restant de la ligne ainsi commencée (un bon tiers) est en blanc, et sur la ligne suivante, comme ne s'y rattachant nullement, les trois derniers mots. Enfin, on peut reconnaître également des erreurs dans la copie de Lavocat... l'*honne*, par exemple, mais il y a fréquemment un tel gribouillage qu'on ne peut guère que deviner. En somme, les erreurs sont peut-être plus fréquentes parmi les derniers sujets, mais il y en a également dans les premiers qui en ont commis, et ce sont les mots adversité et intellectuelle qui ont été les pierres d'achoppement comme elles l'avaient été déjà en faisant multiplier les actes de copie.

Pour permettre de comparer les résultats de cette épreuve avec ceux obtenus par M. Binet, je donne, comme j'ai fait pour la précédente, le classement de l'ensemble des enfants tel qu'il ressort du nombre moyen de mots copiés par chacun d'eux par acte de copie.

NOMBRE MOYEN DE MOTS COPIÉS PAR ACTE DE COPIE

Goujon	3,75	Barras	1,65
Bor.	3,5	*Joi*	1,6
Vuil.	»	Mürger	1,5
Beau.	3	Bruno	1,35
Plan.	»	Tonnom.	»
And.	»	*Vid.*	1,2
Ob.	»	Charpentier	1,15
Charp.	2,6	Forestier	»
Chl.	»	Valet	0,75
Au.	»	Gilbert	0,65
Landry	2,15	Lépine	0,55
Dew.	2	Lavocat	0,25

On remarquera que la seconde moitié des sujets d'après ce tableau ne renferme aucun des enfants intelligents de M. Binet, et l'on n'y trouve même que les deux sujets les moins intelligents.

Il m'a paru intéressant de comparer d'une façon plus précise le résultat de ces deux expériences de copie, et le dépouillement de l'épreuve du petit Paul... m'ayant indiqué d'une manière particulièrement nette 4 groupes distincts de sujets, j'ai recherché si le classement des sujets par la seconde épreuve correspondait au précédent : il est facile de s'en rendre compte; les 5 sujets du premier groupe de Beau... à Mürger... (com-

parer tableaux II et I) occupent également les 5 premières places cette fois-ci; les 4 du second groupe, les 4 places suivantes, et ainsi de suite : il y a quelques transpositions à l'intérieur d'un même groupement, mais il n'y en a pas de groupe à groupe.

Et de même si l'on compare le classement général de tous les enfants soumis à ces deux expériences (Cf. tableaux p. 509 et 511), on peut voir que tous les sujets étudiés par M. Binet, sauf 2..., Joi... et Vid..., inintelligents, prennent place au milieu de notre premier groupe d'enfants; Joi... et Vid..., au contraire, dans notre second groupe ; et Dew... seulement paraît sur la limite des deux, oscillant de l'un à l'autre. Quant à nos deux groupes, tout à fait inférieurs, M. Binet n'en aurait rencontré aucun exemple.

Si l'on voulait, par conséquent, donner pour cette expérience à l'enfant qui y est soumis un coefficient numérique, il semble légitime de le lui donner selon le groupe où le résultat de sa copie le classe, et par exemple de la manière suivante (Cf. tableau I) : Lavocat..., 0,5; Albert..., Lépine... et Valet..., 1; de Bruno à Forestier..., 2; de Beau... à Mürger..., 3. Au dessous viendraient Merlot..., Gérard et Vaillant... avec des coefficients négatifs : — 0,5. — 1.

Voici enfin le temps qui a été nécessaire à chaque enfant pour faire chacune de ces 2 copies. Il semble bien qu'il y ait, malgré exceptions, une augmentation du temps employé quand on va des groupes supérieurs aux inférieurs.

DURÉE :

	PHRASE FACILE	PHRASE DIFFICILE
Goujon	1' 30"	1' 7"
Beau	2' 21"	2' 8"
Landry	3' 8"	3'
Barras	?	1' 32"
Mürger	1' 50"	1' 42"
Bruno	3' 23"	3' 16"
Tonnom	4' 20"	3' 18"
Charpentier	?	?
Forestier	2' 27"	1' 50"
Valet	5' 54"	5' 20"
Gilbert	6' 35"	6' 38"
Lépine	5' 12"	5' 6"
Lavocat	15' 12"	13' 45"

Quant à la signification de cet emploi différent par les divers enfants de leur mémoire immédiate à l'occasion d'une copie de phrase, je rappellerai d'abord que les recherches faites par M. Binet ont montré qu'il y avait jusqu'à un certain point un rapport entre cet usage et le degré d'intelligence de chacun. On peut se rendre compte, en effet, à quelque degré, par la comparaison des deux épreuves précédentes, de ce qui rend les actes de copie d'un sujet plus ou moins nombreux. La seconde phrase qui leur a été donnée comprend moins de mots que la première, et cependant elle a nécessité relativement plus d'actes de copie ; j'ai déjà signalé aussi le fait plus précis que plus fréquemment des mots ont été sectionnés, en particulier adversité et intellectuelle, 2 mots relativement rares, peu connus, en somme, des enfants... Je n'ai pas fait la 3[e] epreuve de M. Binet, qui consiste à donner à copier aux enfants des mots sans signification, mais je remarque que, dans ce cas, pour une phrase de 12 mots, le nombre des actes de copie des sujets examinés par lui, s'est accru dans une proportion considérable. Ainsi les actes de copie deviennent plus nombreux au fur et à mesure que les choses copiées parlent moins à l'esprit, sont moins familières. C'est là ce qui augmente la difficulté pour un enfant, difficulté qui s'accuse aussi par le temps employé à faire l'épreuve. N'est-il pas légitime de penser que c'est également ce qui l'augmente d'enfant à enfant? Pour apprendre à lire, on commence à épeler, puis à syllaber, puis ces actes distincts disparaissent, et il ne reste plus que l'image générale du mot; et de même, pour écrire alors le mot ainsi lu, les détails particuliers viennent inconsciemment, nous n'avons plus besoin même d'exercer aucune surveillance, l'orthographe correcte est automatique; et de même encore probablement, pour une phrase, quand nous la comprenons bien, nous n'en analysons pas les différents éléments... ; au contraire, si notre compréhension des signes est imparfaite, notre adaptation incomplète, nous ânonnons péniblement. Ce sont ces faits qui sont ici mis en lumière et de là la portée de l'épreuve précédente qui les révèle. Maintenant n'est-ce pas l'instruction qui se trouve ainsi cotée et non l'intelligence proprement dite? Mais pour quelle épreuve ne se heurtera-t-on pas à cette difficulté d'interprétation? Il n'en demeure pas moins que, pour des notions aussi simples, les enfants présentent entre eux des différences accentuées, qui nous renseignent au moins sur leur développement intellectuel actuel, relativement à deux modes

d'expression de la pensée. Reste, il est vrai, à rattacher à sa cause cette différence de développement intellectuel, mais aussi bien serait-il illégitime de le demander à l'expérience présente, car ce n'est pas la question qu'elle se propose de résoudre; pour y répondre, il faut interroger les antécédents des sujets qui y sont soumis, et rechercher s'ils ont été ou non placés dans des conditions antérieures relativement identiques.

Discussion des résultats précédents et plus spécialement de ceux fournis par la copie de chiffres. — Voilà donc trois expériences de copie, et le résultat de chacune est un classement des enfants qui y sont soumis et permet d'attribuer à chacun une note représentant le groupe spécial dont il fait partie. Sous ce rapport, la copie d'une phrase donne des résultats presque absolument identiques à ceux que donne la copie d'une autre. Si l'une des phrases éprouvées est plus difficile à copier pour un individu d'un groupe, ce n'est pas seulement pour lui, mais également pour les autres individus de son groupe : Tonnom... ne copie plus que 1 mot 35 avec la phrase : « C'est surtout... », tandis qu'il copiait près de 2 mots à la fois quand il copiait la phrase : « Le petit Paul... » ; et Bruno... faisait de même pour cette première phrase, aussi Bruno comme Tonnom ne copie plus qu'un moindre nombre de mots quand on le prie d'écrire : « C'est surtout dans l'adversité », etc...

Mais existe-t-il un rapport aussi étroit entre la copie de chiffres et la copie de phrase, qu'entre deux épreuves de copie portant sur deux phrases différentes ? Le tableau (p. 515), qui oppose les coefficients obtenus par chaque enfant dans ces deux ordres d'expérience, renseigne à ce sujet.

Il y a souvent concordance, mais non toujours, le résultat est différent pour 4 enfants, pour Beau... et Bruno..., et surtout pour Murger... et Valet... Mais la différence s'accentuerait encore bien autrement, si l'on affectait de coefficients semblables les élèves étudiés par M. Binet. Il est d'ailleurs aisé de voir (Cf. tableaux 498 et 511) que ces deux ordres d'expériences les mélangent de manière bien différente avec les nôtres. Et si ces expériences ont quelque valeur de présomption relativement à l'intelligence des enfants, je suis surpris que la copie de phrase, par exemple, fasse mes sujets très inférieurs, tandis que la copie de chiffres ne porte pas à cette conclusion. Malheureu-

sement pour cette dernière, nous ne savons réellement pas comment les enfants y procèdent, et je me demande si, en calculant le nombre moyen de chiffres copiés à chaque fois, nous tablons avec des choses analogues : je suis à peu près sûr, par exemple, que Valet retient les chiffres en les nommant l'un après l'autre, mais j'ignore tout à fait si Murger ne copie pas : quatre-vingt-douze, huit cent un, etc. ; et de même Vid... et Joi... parmi les sujets de M. Binet, ne copient-ils pas des chiffres retenus sans autre lien que leur contiguité, tandis que Uhl..., Bry..., Aud..., etc., écriraient, en réalité, des nombres ? Ces causes d'erreurs disparaissent peut-être dans les moyennes, mais n'ont-elles pas une importance capitale au point de vue des interprétations individuelles ?

COMPARAISON DES COEFFICIENTS OBTENUS PAR LES ENFANTS DANS LES 3 ÉPREUVES DE COPIE :

	COPIE DE PHRASE		COPIE de 50 CHIFFRES
	PHRASE FACILE	PHRASE DIFFICILE	
Beau	3	3	3
Goujon	3	3	4
Barras	3	3	4
Landry	3	3	4
Mürger	3	3	2
Bruno	2	2	4
Tonnom	2	2	3
Charpentier	2	2	2
Forestier	2	2	2
Gilbert	1	1	2
Lépine	1	1	2
Valet	1	1	4
Lavocat	0,5	0,5	1
Merlot	— 0,5		1
Gérard	— 1		— 0,5
Vaillant	— 1		— 1
Dubarry			0

Je n'ai pu revoir à ce point de vue que 9 des enfants précédents. J'avais préparé une autre série de 50 chiffres disposés comme les premiers, et leur rappelant que je leur avais déjà fait faire un travail analogue, je les priais de me copier cette série de la même façon : « Toutefois, il y a, disais-je à chacun,

une chose que je voudrais bien, c'est que, ce faisant, tu penses tout haut, comprends-tu bien : au lieu de lire les chiffres tout bas en dedans, lis-les tout haut; si tu fais quelque remarque, au lieu de la garder pour toi, dis-là tout haut, etc... » L'ennui est qu'en disposant l'expérience ainsi, on accentue davantage encore le défaut déjà signalé de lui enlever de son naturel : l'enfant se sent sous un contrôle de tous les instants; puis il y a là, dans le fait de penser tout haut, quelque chose de forcé, et, d'ailleurs, d'étrangement difficile. La pensée intérieure a une toute autre rapidité que ses modes d'expression, même serait-ce comme ici la parole : l'articulation est lente, toujours en retard, et n'accompagne pas forcément, quoiqu'il en semble parfois, toutes les pensées. Pour les enfants qui ont fait l'expérience, par exemple, outre qu'aucun ne m'a fait de remarque à haute voix, j'indiquerai que les uns lisaient haut les chiffres du modèle, les autres, au contraire, ne commençaient à les nommer qu'en les écrivant, et seulement au fur et à mesure que leur plume les traçait. Quoi qu'il en soit de ces détails, les résultats sur le point qui nous occupe ont été les suivants :

Cinq d'entre eux ont décomposé spontanément la série de chiffres en nombres successifs de 2, 3 ou 4 chiffres au plus ;

Et 4, d'autre part, ont lu chaque fois de 1 à 7 chiffres, mais sans jamais en composer un nombre.

Ces 4 derniers sont : Goujon..., Valet..., Charpentier... et Forestier..., et se rencontrent par conséquent en quelque point du classement qu'on considère; — et de même les 5 autres : Barras..., Bruno..., Tonnom..., Beau... et Murger...

Eh bien, ces deux procédés ont-ils une valeur de classement équivalente? Je n'en sais trop rien, et Valet..., par exemple, que je placerai au-dessous de Goujon... parce qu'il ne copie que 4 chiffres à la fois, devra-t-il être, pour ce nombre de chiffres également, presque au niveau de Bruno... qui ne les copie pas de la même façon, et avant Tonnom... qui dénombre centaines par centaines? et copier par dizaines témoignerait peut-être d'une supériorité sur Forestier... malgré que le sujet qui procéderait ainsi aurait jusqu'à 25 actes de copie.

Dans tous les cas voici, pour cette seconde épreuve, le nombre d'actes de copie de chacun des sujets et la place qu'il leur attribue dans leurs groupes respectifs :

COPIE DE 50 CHIFFRES :

	1° PAR CHIFFRES séparés			2° PAR NOMBRES	
	NOMBRE d'actes de copie	DURÉE		NOMBRE d'actes de copie	DURÉE
Goujon	9	1′ 41″	Bruno......	11	3′45″
Charpentier.	16	2′23″	Barras......	13	3′13″
Valet.......	17	3′28″	Beau	13	2′10″
Forestier....	20	2′1″	Mürger.....	14	2′37″
			Tonnom....	17	3′49″

Si prenant, cette fois, les résultats de la copie de phrase pour nous aider à interpréter ceux-ci, on voit maintenant que toute la série procédant par nombre se rencontre dans le groupe supérieur que forment mes meilleurs sujets avec la grande majorité des enfants de M. Binet ; et Goujon est le seul de l'autre côté qui appartienne aussi à ce groupe, tandis que Charpentier..., Valet... et Forestier... sont de celui où deux sujets de M. Binet seulement, Vid... et Joi..., se rencontrent. Le nombre d'actes de copie ne paraît donc pas également significatif, mais la manière de faire le serait, au contraire ; et peut-être l'écart entre les enfants se retrouverait-il, comme entre Goujon... et les autres de son groupe, si tous procédaient par chiffres distincts. On peut faire les mêmes remarques relativement à la durée; mais les temps ne sont pas comparables d'un groupe à l'autre, le procédé par nombres étant particulièrement long.

L'expérience de la copie de chiffres avait donc encore besoin d'être reprise et précisée, afin qu'on ne groupât pas des résultats d'ordres divers ; et peut-être pour en éviter les erreurs suffirait-il de remplacer les chiffres par des séries de consonnes qu'on ferait copier au sujet selon le même procédé. La copie de phrases paraissait, au contraire, fournir des résultats meilleurs et suffisamment constants.

Restait une dernière question : quel rapport présentait le classement auquel elle aboutit avec le classement médical ou habituel ? Le tableau suivant l'indique qui met en face du coefficient qu'elle permet d'attribuer à chaque enfant le diagnostic médical.

Beau	3	Dégénéré.
Goujon		Débile.
Barras		Débile.
Landry		Débile.
Mürger		Débile.
Bruno	2	Débile.
Tonnom		Débile.
Charpentier		Débile.
Forestier		Débile.
Gilbert	1	Imbécile.
Lépine		Débile.
Valet		Débile.
Lavocat	0,5	Idiot.
Merlot	— 0,5	Imbécile.
Gérard	— 1	Imbécile.
Vaillant		Imbécile.
Dubarry	— ∞	Imbécile.

On voit qu'évidemment il correspond à peu près, puisqu'il y a tout au début de la série un fort groupe de débiles (9) et à la fin un groupe compact d'imbéciles (4). Mais il reste 4 enfants : 1 idiot, 1 imbécile et 2 débiles, pour lesquels le classement ne concorde pas, et il est curieux que ces 4 enfants constituent également un groupe, groupe de transition, situé entre les 2 précédents, comme si l'impression qu'ils produisent restait hésitante, — tandis que l'expérience, au contraire précise et non fuyante, fixe à leur égard le jugement. Le caractère plus vague du classement médical habituel est, du reste, facile aussi à relever ailleurs : le terme de débiles n'est-il pas appliqué à trois groupes différents d'enfants ? l'étiquette d'imbéciles qui en stigmatise 5 ne laisse-t-elle pas dans l'ombre des différences entre ces sujets qui paraissent plus que des nuances ? Et sans doute, on pourrait l'admettre si les mots imbéciles et débiles désignaient des manières d'être, des formes spéciales de la mentalité des sujets ainsi dénommés ; mais l'usage qu'on en fait correspond bien plutôt à une estimation de quantité d'intelligence : l'appréciation manque de sensibilité.

Commode, courte, précise, la copie de phrase paraît donc constituer dès l'abord dans l'examen d'un enfant une bonne méthode de diagnostic de son développement intellectuel au moment même de l'expérience.

Simon.

XXII

L'OBSERVATEUR ET L'IMAGINATIF

Je comptais publier dans *l'Année* un ensemble de recherches que je viens de terminer sur une question qui me paraît être importante pour la psychologie, la question de l'orientation habituelle de l'esprit ; j'ai manqué de place pour insérer ces recherches, qui sont longues et détaillées, et j'espère les faire paraître prochainement en volume. Je me contenterai d'en donner ici un très court résumé.

On se rappelle sans doute les expériences que j'ai faites, il y a trois ou quatre ans, sur la description des objets [1]. En faisant décrire à une personne un objet simple ou compliqué, une épingle, un sou, une cigarette, une violette, un journal, un livre, une gravure, etc., on s'aperçoit que chacun regarde et comprend l'objet à sa manière ; la comparaison des descriptions écrites permet de les classer suivant un certain nombre de types de discription bien distincts, parmi lesquels il y en a deux que je me contente de rappeler, l'observateur et l'imaginatif. L'observateur est attentif aux moindres détails matériels de l'objet, et il les note avec le plus grand soin ; dans sa forme achevée, l'observateur a une qualité, l'exactitude — et un défaut, le prosaïsme. L'imaginatif jette, au contraire, un regard distrait sur l'objet même ; il ne demande à l'objet qu'une suggestion, puis il s'en détache et nous donne un développement littéraire, ou général, ou nuancé d'émotion ; ce type aussi a une qualité — l'originalité — et un défaut, l'inexactitude. Lorsque j'ai publié les premières observations que j'ai faites sur ces deux types mentaux, je pensais que je traitais là un petit point tout particulier, et d'un intérêt restreint, comme le serait, par exemple, l'analyse d'un certain genre de

1. *Année psychologique*, III, p. 296.

sensation tactile; je n'entrevoyais que très vaguement qu'il y avait dans cette distinction des deux types, l'observateur et l'imaginatif, le germe d'une classification des esprits qui pourrait prendre une place importante dans la psychologie expérimentale. J'aurais pu songer que, dans l'histoire de la politique, de la religion, de la science même, on a vu se produire continuellement ces deux tendances antagonistes, l'une terre-à-terre, précise, lente, l'autre spéculative, hardie, originale, un peu aventureuse, et qu'à certains moments ces deux tendances se sont incarnées dans deux adversaires. Mais la psychologie expérimentale, à tort ou à raison, se méfie de la littérature et de l'histoire; du reste, mon goût personnel ne me porte pas vers les études de ce genre; c'est pour cette raison, sans doute, que j'ai perdu de vue l'intérêt de la question. Cependant je conservais toujours le souvenir de mes premières expériences et je les répétais lorsque l'occasion se présentait. Je fis, il y a trois ans, des recherches, avec plusieurs de mes élèves, à l'Ecole normale de Versailles, puis à celle de Melun; je fis décrire aux élèves maîtres de ces écoles différents objets, et je fus frappé de voir combien certaines copies de description portent une forte empreinte individuelle. C'est un sou et une plume que je leur avais donné à décrire. La plupart, je dois le dire, se conduisirent en simples observateurs, et me donnèrent des descriptions exactes, abondantes et terre-à-terre; mais quelques-uns, trois ou quatre, parmi ces jeunes gens, appartenaient au type imaginatif; l'un faisait une histoire, un autre du sentiment, un troisième avait des idées d'une tournure dramatique; et le directeur de l'école, que je consultai sans lui communiquer ces copies, et en lui demandant des renseignements particuliers sur ces trois jeunes gens, m'apprit que le premier avait de sérieux dons littéraires — il était en outre presque complètement inapte aux mathématiques; le second était un sentimental; le troisième, esprit aventureux, amoureux de voyages et de périls. Ces renseignements cadraient assez bien avec les copies et les types de description. Plus tard encore, dans des écoles primaires, je fis décrire des gravures, et j'obtins aussi des résultats intéressants; entre temps, divers collègues, Dwelshauver en Belgique et Sharp en Amérique, refaisaient ces expériences et s'y intéressaient quelque peu.

Mais je n'aurais pas songé à les reprendre, ni surtout à les généraliser, sans un de ces petits hasards heureux qu'on rencontre quelquefois, quand on les cherche souvent.

J'ai sous mon observation, dans ma famille, deux jeunes filles, qui m'ont déjà servi de sujets pour quelques expériences que j'ai publiées récemment sur la sensibilité tactile, et pour d'autres recherches que j'ai publiées il y a une dizaine d'années, quand elles étaient enfants, sur la perception des couleurs et des nombres et sur la définition des objets. Récemment je fis le projet de soumettre ces deux sujets à un ensemble de tests que j'ai organisés sur la psychologie individuelle; j'étais séduit surtout par l'occasion que j'avais de mettre, à côté du résultat précis, mais un peu étroit de chaque test. l'ensemble confus, mais souvent bien suggestif des observations de chaque jour que je fais sur ces deux jeunes filles. Je commençai méthodiquement ce travail en juillet dernier, et presque tous les matins, pendant 3 mois de suite, je fis des expériences, cherchant seulement à en renouveler l'attrait par un peu de variété. Aucune idée préconçue ne me dirigeait. Chaque expérience était dépouillée aussitôt après qu'on l'avait faite; je comparais continuellement les deux sœurs ensemble, cherchant avant tout, comme on doit le faire en psychologie individuelle, à dégager leur caractéristique mentale; lorsque l'expérience ne donnait rien de significatif, je la mettais de côté; lorsqu'elle était sur la voie de quelque particularité intéressante, je la répétais, je la vérifiais, je la modifiais; lorsque le résultat était nouveau, important, précis, et, d'autre part, me semblait d'accord avec mes observations journalières, j'en cherchais le développement théorique, j'ébauchais une théorie que je m'appliquais ensuite à vérifier par des expériences nouvelles. Les documents que j'ai réunis au jour le jour par cette méthode sont extrêmement nombreux; et, quoiqu'ils concernent tout spécialement deux sujets, je suppose qu'ils ne manquent pas de portée générale. En les recueillant, je m'aperçus que la psychologie individuelle de mes deux sujets n'est point formée, qu'on me passe l'expression, de pièces et de morceaux; ce n'est pas une juxtaposition de qualités mentales disparates, comme on pourrait se l'imaginer quand on ne fait que des test rapides et sommaires sur des individus qu'on ne connaît pas. J'ai constaté que la psychologie individuelle de mes sujets est gouvernée par un petit nombre de *caractères dominateurs*, pour employer l'expression des zoologistes; il y a, ou du moins j'ai saisi jusqu'ici trois ou quatre de ces caractères dominateurs; eux compris, on peut y rattacher tout un ensemble de qualités et d'aptitudes, qui en découlent logiquement. C'est ainsi que se constitue, si

je ne me trompe, l'unité mentale de l'individu. Cette observation, que je crois importante, tout en mettant de l'ordre dans cet enchevêtrement jusqu'ici inextricable de phénomènes mentaux qui représentent un individu particulier, donna à mes recherches une orientation nouvelle. J'abandonnai l'idée de faire, un peu au hasard et à bâtons rompus, la psychologie individuelle totale de mes deux sujets, et je préférai développer largement tout ce qui concernait un de ces caractères dominateurs.

Celui qui frappa le premier mon attention fut le type d'orientation habituelle des idées ; il se trouva que, parmi mes deux sujets, par un hasard vraiment heureux pour moi, l'un appartient au type observateur, et l'autre au type imaginatif ; le contraste entre les deux jeunes filles est extrême, bien qu'elles soient élevées dans la même famille et reçoivent exactement la même éducation et la même instruction ; le contraste est extrême mais j'ai hâte d'ajouter qu'il n'a rien de schématique, car tandis que l'une des jeunes filles est exclusivement du type imaginatif, l'autre n'est point exclusivement du type observateur ; cette dernière appartient principalement à ce type observateur ; elle peut cependant montrer à l'occasion, dans des expériences spéciales, un certain développement imaginatif. Je songeais si peu, je l'avoue, à rechercher chez elles l'existence de ces types d'orientation d'idées que j'ai décrits autrefois, que je n'appliquai même pas l'expérience de description d'objets, qui met ces deux types si bien en lumière. Pendant environ un mois, je m'attardai dans des recherches plus longues, plus monotones, plus élémentaires ; ces recherches, équivalentes à celles dont mon excellent collègue M. Flournoy a publié les résultats sous le titre de : *Influence du milieu psychologique sur l'idéation* [1], consistent simplement à faire écrire au sujet des mots ; l'analyse mentale de ces mots aide à comprendre l'idéation naturelle des personnes, et c'est ainsi que je m'aperçus à la longue, après avoir fait écrire à chacun de mes sujets, en plusieurs séances, un nombre de mots qui n'était pas inférieur à 300, que l'une des jeunes filles montrait dans le choix des mots une tendance à l'observation, et la seconde une tendance imaginative. Ce ne fut pourtant pas pour moi un trait de lumière. Je continuai par des études sur la représentation des objets et l'association des idées, en employant des méthodes

1. *Année psychologique*, I. p. 180.

analogues à celles de Bourdon, d'Aschaffenburg et de Ziehen ; là encore les deux types mentaux opposés se manifestèrent. Je continuai par des recherches sur des phénomènes moins élémentaires ; j'étudiai un développement plus serré, plus logique de la pensée, en faisant terminer des phrases, en faisant remplir des lacunes produites par la suppression de certains mots, selon les procédés d'Ebbinghaus ; les deux types se montrèrent encore, avec une évidence parfaite. Mais, pour en constater l'existence d'une manière indéniable, il me fallait le test sur la description d'objets ; c'est alors que la différence des deux jeunes filles devint tout à fait saisissante, et elle ne s'est pas démentie dans une série de descriptions qui dépasse la vingtaine. Je fus alors mis en possession d'une clef de voûte ; et avec ce point de départ, je recherchai comment le type observateur et le type imaginatif marquent leur empreinte sur les autres aptitudes mentales ; en d'autres termes, je m'appliquai à chercher si mes deux jeunes filles possédaient une manière spéciale de raisonner, de se souvenir et de concentrer leur attention. Je crois bien avoir trouvé, pour ces facultés, des différences caractéristiques, bien que je ne sache pas encore si ces différences sont ou non en relation directe avec les deux types extrêmes d'orientation d'idées que mes deux sujets réalisent si complètement. De ce que deux aptitudes sont réunies chez une même personne, il ne résulte pas nécessairement que l'une des aptitudes dépende de l'autre. C'est donc une partie de ma recherche à laquelle je tiens à laisser la simple valeur d'un document qui est intéressant par lui-même ; au reste, dans un résumé aussi court que celui-ci, je ne puis montrer toute la complexité de la question et en envisager les diverses faces. Il me suffira, pour le moment, d'affirmer que les types observateur et imaginatif ont, en psychologie individuelle, une importance qu'on ne soupçonnait pas jusqu'ici, importance qui se trouve maintenant démontrée pour moi au moyen d'un très grand nombre d'expériences précises.

Alfred Binet.

XXIII

UN NOUVEL APPAREIL POUR LA MESURE DE LA SUGGESTIBILITÉ

J'ai fait, dans mon livre sur la *Suggestibilité*, le récit de plusieurs expériences sur la suggestion de mouvements. Depuis la publication de ce livre, j'ai continué mes études et fait réaliser par M. Korsten, l'habile constructeur de précision[1], un appareil qui enregistre dans des conditions satisfaisantes les mouvements qu'on peut suggérer à une personne.

Pour l'étude des mouvements inconscients et subconscients, un certain nombre de conditions sont nécessaires. Le procédé le plus simple est celui que j'ai employé autrefois avec Féré dans nos recherches de la Salpêtrière ; on prenait un doigt anesthésique d'une hystérique, on le pliait plusieurs fois de suite — derrière un écran, le sujet ne pouvant voir sa main — et le doigt abandonné à lui-même répétait le mouvement de flexion[2]. Un procédé un peu meilleur, parce qu'il comportait un enregistrement matériel du mouvement, consistait à mettre dans la main insensible un crayon ; on imprimait un mouvement à la main, ou au crayon, puis la main répétait. C'est aussi ce procédé qui a été employé par Janet, pour avoir de l'écriture automatique, non seulement répétée, mais spontanée[3]. Le défaut du procédé est qu'on entre en contact avec la main du sujet, et que ce contact a quelque chose de très mal défini. C'est un progrès de communiquer le mouvement au moyen d'un appareil, qui enregistre le mouvement communiqué et aussi le mouvement reproduit. Je pense que la planchette spirite pourrait servir à cet usage; la planchette perfectionnée de Jastrow[4], dont le mécanisme d'enregistrement est meilleur,

1. Korsten, constructeur, 8, rue Le Brun, Paris.
2. Voir Binet, *Altérations de la personnalité*, Paris, 1892, p. 82.
3. *Automatisme psychologique*, Paris.
4. Jastrow, *Fact and Fable in Psychology*, 1900, p. 307.

rendrait le même service; mais Jastrow ne l'a employée que pour enregistrer des mouvements spontanés et non des mouvements suggérés. C'est une étude toute différente, plus différente que ne l'ont cru les expérimentateurs américains. En outre, je ne conçois pas très bien comment, avec la planchette, on pourrait écrire séparément le mouvement communiqué et le mouvement répété, c'est-à-dire, d'une part, la communication de la suggestion et, d'autre part, la réalisation de cette suggestion; tous les mouvements de la planchette s'inscrivant à l'aide du même organe, il serait difficile de séparer ces deux parties de l'expérience. Il y avait donc un perfectionnement à apporter, ce perfectionnement consiste à avoir deux organes d'inscription, l'un pour les mouvements de l'expérimentateur, l'autre pour ceux du sujet. C'est ce dispositif qui est réalisé par mon appareil à roues.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Les figures que je publie me dispenseront d'une description longue. Je me contenterai d'expliquer les figures.

Sur un bâti supportant l'ensemble de l'appareil, sont fixées deux roues ou poulies d'entraînement (R et R'), réunies par la corde sans fin C et commandées par les manivelles M, M' dont l'une, M est folle sur son axe. Ces manivelles peuvent être rendues solidaires ou indépendantes pendant la marche au moyen d'un frein F représenté en détail dans la figure 1.

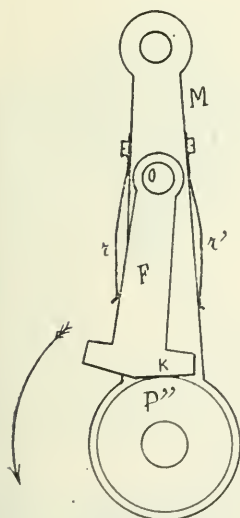


Fig. 1. — Frein.

Les roues R, R' portent chacune une petite bielle *bb'* articulée excentriquement en *cc'* et ces bielles commandent le mouvement de va-et-vient rectiligne de deux petits chariots *hh'* qui portent les plumes.

La figure 1 représente le frein F placé derrière la manivelle inductrice M.

Ce frein consiste en une pièce F articulée en O sur la manivelle et maintenue en contact avec l'axe P'' par l'un ou l'autre des ressorts *rr'* selon le sens de la marche.

La forme de la pièce F est telle que la friction augmente au point K, lorsqu'on tourne la manivelle dans

Fig. 2. — Appareil à roues. Vue de face.

Fig. 3. — Appareil à roues. Vue du côté de l'enregistrement.

le sens indiqué par la flèche, tandis qu'elle devient nulle lorsqu'on tourne dans le sens inverse ou que l'axe P″ étant entraîné dans le même sens par la corde C, on cesse d'agir sur la manivelle.

Lorsqu'on veut commander l'axe en sens inverse, on fait faire un tour complet à la pièce F en écartant le ressort *r*, on fait agir *r*, et le sens de l'embrayage est changé.

Voici un tracé donné par l'appareil, tracé qui peut être considéré comme typique. Je l'ai obtenu en manœuvrant la roue inductrice M, sans qu'une autre personne touchât la manivelle de la roue induite M′ ; j'ai fait exécuter à la roue M un mouvement tantôt lent, tantôt brusque, et j'ai fait quelques arrêts au

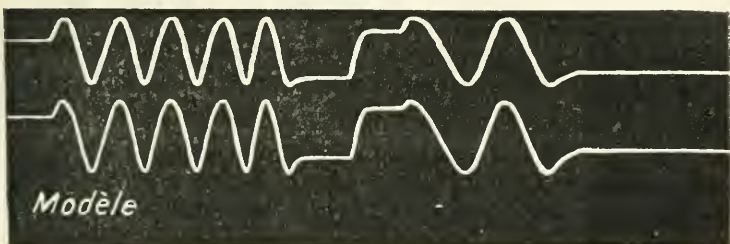


Fig. 4. — Tracé type de l'appareil à roues.

cours de l'expérience. Tous ces mouvements de ma main se trouvent inscrits, on peut le dire, avec une fidélité absolue dans le tracé modèle, puisque la plume écrivant ce tracé est reliée par des pièces rigides à la roue inductrice, et que tout organe en caoutchouc a été banni de la construction de l'appareil. Or, en comparant le tracé modèle au second tracé qui a été écrit en dessous du précédent par la plume de la roue induite, on peut se rendre compte de la fidélité avec laquelle la roue induite suit le mouvement de la première roue. Dans les deux tracés, la fidélité, sans être absolument rigoureuse, me paraît être très satisfaisante. Il y avait lieu d'éviter deux causes d'erreurs principales, qui se sont montrées très actives pour différencier les mouvements des deux roues ; la première cause d'erreur provient de la vitesse de rotation ; quand elle dépasse une certaine limite, si on arrête brusquement la roue inductrice, la roue induite continue quelque peu son mouvement ; j'ai obvié autant que possible à cet inconvénient en diminuant le poids de la roue induite ; je me suis, du

reste, assuré que, dans les conditions de vitesse où l'on fait habituellement les expériences avec cet appareil, la cause d'erreur que je signale ne se produit pas. Une autre erreur provient de ce que le poids de la manivelle modifie l'équilibre de la roue induite, et par conséquent facilite la rotation quand la manivelle descend et la retarde quand la manivelle monte; un contrepoids, placé convenablement sur la roue induite, a supprimé cet inconvénient, mais avec le défaut d'augmenter la masse de la roue induite. J'ai pu éviter l'erreur en faisant évider l'intérieur de la roue induite dans la partie qui correspond à la manivelle, et en remplaçant la manivelle d'acier par une autre en aluminium.

Le but que je me propose d'atteindre avec mon appareil à roues, était que la comparaison des tracés des deux roues indiquât de suite ce que le sujet a ajouté ou retranché au mouvement qui a été communiqué à sa main. Mécaniquement, il y avait là un petit problème à résoudre; ce problème consistait à ce que la roue inductrice commandât le mouvement de la roue induite, et ne fût pas commandé par elle; en effet, cette condition est nécessaire pour l'interprétation des tracés; car s'il en était autrement, si la roue inductrice recevait communication du mouvement de la roue induite, le tracé de la roue inductrice n'indiquerait pas exactement tout le mouvement de l'expérimentateur et rien que ce mouvement; on ne saurait plus au juste quelle a été la suggestion motrice. Il faut que la comparaison des deux tracés indique, par leur différence, tout le mouvement transmis au sujet, et rien que ce mouvement. On aurait pu atteindre le but par un système de roues dentées, s'engrenant les unes dans les autres, et par un système d'engrenage et de débrayage convenable. Je n'ai pas d'objection de principe à faire à une semblable disposition; mais je l'ai écartée, parce qu'elle ne s'adaptait pas exactement à d'autres demandes de l'expérience.

Le mécanicien doit, dans la construction de ces appareils, tenir compte de phénomènes psychologiques très complexes. J'ai montré déjà, dans mon livre sur *la Suggestibilité*, qu'une personne atteinte par une suggestion peut réagir selon trois manières distinctes: obéir à la suggestion et aller dans le sens suggéré; prendre le contre-pied de la suggestion, et aller dans le sens opposé; rester critique et aller dans un sens quelconque, sans être troublée par la suggestion. Ces distinctions s'appliquent très facilement à notre expérience de suggestion motrice. Le

sujet qui tient en main la poignée de la roue peut : 1° continuer le mouvement, quand l'expérimentateur cesse d'agir ; c'est la suggestion purement et simplement exécutée ; 2° s'opposer au mouvement, pendant que l'expérimentateur agit ; 3° suivre le mouvement quand l'expérimentateur agit, et s'arrêter quand l'expérimentateur s'arrête. La situation n° 1 est connue, c'est la suggestibilité sous sa forme banale ; la situation n° 3 est connue aussi, c'est l'indifférence à la suggestion ; la situation n° 2 est beaucoup moins connue, et assez difficile à interpréter ; on ne peut pas dire tout simplement que c'est une résistance à la suggestion, en donnant à cette expression le sens d'insuggestibilité, car prendre le contre-pied d'une suggestion, ce n'est pas, à proprement parler, y être insensible. J'ai traité cette question, je le répète, dans mon livre récent sur *la Suggestibilité*, et j'ai conclu que la résistance à la suggestion est un cas complexe, qui doit être interprété, et suppose souvent une vraie suggestibilité, qui diffère du cas ordinaire par un changement dans le *sens de la réaction*. Je ne veux pas reprendre ici cette discussion, puisque, quelque opinion qu'on accepte sur un point aussi délicat, on sera toujours forcé d'admettre, en ce qui concerne notre expérience de suggestion motrice, que les résistances possibles que le sujet opposera au mouvement communiqué doivent être enregistrées. Or je ne vois pas bien comment, avec un système d'engrenages quelconque, système toujours un peu rigide, on pourrait arriver à donner à la roue induite la liberté suffisante, pour résister au mouvement de la roue inductrice, pendant que celle-ci est manœuvrée par l'expérimentateur. Le système de la transmission du mouvement par courroie, combiné au système du frein que j'ai décrit plus haut, me paraît bien préférable ; d'une part, le frein empêche la roue induite de communiquer son mouvement à la roue inductrice, tout en la rendant obéissante à cette dernière ; et, d'autre part, le système des courroies permet à la roue induite de résister au mouvement inducteur, et de patiner un peu, de sorte que le mouvement de résistance du sujet s'inscrit sur les tracés, comme nous allons en voir, tout à l'heure, un curieux exemple.

EXPÉRIENCES

J'ai fait avec cet appareil, pendant qu'il se construisait, beaucoup d'expériences préalables sur des adultes et des enfants ; et

j'ai été souvent surpris de la facilité avec laquelle on se rend compte de suite si une personne est suggestible ou non aux mouvements. Je me rappelle que, dans une école, où j'avais apporté cet appareil, le directeur montra dès le début un automatisme complet; il continuait indéfiniment, sans s'en douter, le mouvement communiqué; son fils, jeune garçon de 12 ans, sur lequel on fit l'épreuve ensuite, donna exactement les mêmes résultats; au contraire, sa fille, âgée d'environ 8 à 10 ans, résista dès le début, et n'eut pas trace d'automatisme. Toutes ces personnes avaient les yeux fermés ou bandés, et ignoraient le but de l'expérience, exception faite du directeur, qui était mis au courant de ma recherche; il n'en succomba pas moins à l'automatisme. Je ne considère pas ces expériences comme régulières, parce que je n'en pris pas note au moment même, et que je n'inscrivais pas les mouvements des roues. Je fis, depuis, plusieurs autres expériences de démonstration, et j'ai toujours rencontré des suggestibles en grand nombre. Je crois donc que mon appareil se prêterait à des démonstrations publiques et que le résultat en serait extrêmement frappant si l'on projetait, en même temps qu'il se forme, le tracé des deux stylets.

Je vais exposer ici, très brièvement, trois expériences méthodiques que j'ai faites sur des élèves de mon laboratoire, jeunes gens âgés de 25 à 35 ans, ayant une bonne culture intellectuelle et l'habitude de l'analyse mentale. A tous, en leur présentant l'appareil, je donne une explication qui est, bien entendu, illusoire. Celle que j'ai imaginée consiste à faire croire que l'appareil sert à distinguer les mouvements actifs et les mouvements passifs.

Voici ce que je dis : « L'expérience se divise en deux parties : dans la première partie, vous suivez mon mouvement (je montre la solidarité des deux roues). Cela dure un temps que je ne vous dis pas d'avance; ensuite, seconde partie, à mon signal, vous faites un mouvement actif, c'est-à-dire que vous êtes seul à tourner la roue, et vous tâchez alors de percevoir la différence entre les deux espèces de mouvements.

M. Sim..., médecin, 25 ans. Expérience correcte, faite le 10 mai 1900, au laboratoire; aucun témoin.

Je ne découvre pas trace de résistance ou de suggestibilité. Le sujet n'a ni ajouté ni retranché aux mouvements communiqués. Je lui fais faire ensuite des mouvements actifs; puis je l'interroge. Voici son interrogatoire :

D. — Quelle différence faites-vous entre les mouvements passifs et actifs ?

R. — (Hésit.).

D. — Vous en sentez bien la différence ?

R. — Il y a des mouvements passifs dont je ne suis pas sûr d'avoir été passif. Ce sont surtout les mouvements de descente. Je pense que j'y ai ajouté. J'y participais certainement plus qu'aux autres, non comme rapidité, mais comme aide.

D. — N'avez-vous pas d'autre distinction entre les mouvements actifs et passifs?

R. — Les mouvements passifs n'étaient pas réguliers, tandis que les mouvements actifs étaient régulièrement accélérés.

D. — Cette différence-là était accidentelle : en reste-t-il d'autres ?

R. — Dans l'un, j'avais le sentiment d'être actif, et dans l'autre d'être passif.

D. — Si l'on vous disait : vous avez été actif tout le temps, le croiriez-vous ?

R. — Je m'y opposerais tout à fait.

J'ai pensé dès le début que l'expérience ressemblait à celle des mouvements (suggestion), et je n'ai pas pensé à en tirer profit.

Dix minutes après, il dit :

Dans les mouvements passifs, le bras semble plus lourd.

M. Sim... était déjà familiarisé avec les expériences de suggestion ; peut-être doit-il à cette circonstance son insensibilité.

M. Aars..., professeur étranger de philosophie, 31 ans ; ne connaît nullement l'expérience. Celle-ci est faite au laboratoire, devant un témoin. Le sujet résiste un peu au mouvement induit il ne le continue pas spontanément. Pour augmenter sa suggestibilité par la distraction, je le prie de faire un calcul mental pendant que je tourne la roue ; la distraction lui donne un peu plus de suggestibilité : il fait faire spontanément à la roue un tour, puis il s'arrête. Evidemment ce sujet est peu suggestible pour les mouvements. Je puis dire ici, puisque je le connais depuis un an et qu'il fréquente assidûment mon laboratoire, que c'est un esprit très fin, d'une critique très déliée ; il me semble que le résultat de l'expérience est en accord avec ce que je sais de lui. Voici son interrogatoire après l'expérience ; on verra qu'il s'est beaucoup analysé ; cet esprit d'analyse paraît peu compatible avec une forte suggestibilité.

D. — Qu'est-ce que vous pensez de ce que nous venons de faire ?

R. — Rien. C'est-à-dire, au commencement, j'ai pensé quelles

sont mes sensations, et j'ai observé que toute l'attente et l'attention sont portées dans les doigts.

D. — Pendant que vous calculiez, avez-vous oublié ou négligé le mouvement de votre main?

R. — Jusqu'à un certain degré; et, lorsque vous avez arrêté ou commencé le mouvement, mon attention s'est portée sur ma main, et j'ai oublié le calcul plutôt que le mouvement.

D. — Pendant un calcul, vous avez souri. Pourquoi?

R. — Je crois que c'est le fait que votre mouvement a dérangé mon calcul.

D. — Quel est le but réel de cette expérience?

R. — Il semble que le but est de voir combien les mouvements passifs sont influencés par la distraction; à quel degré les mouvements volontaires sont nécessaires pour les mouvements passifs.

D. — Pourriez-vous préciser?

R. — Vous avez voulu voir si moi je continue à faire le mouvement quand vous vous êtes arrêté, ou si, au contraire, je ne sais pas quand votre mouvement commence, et si cette faute est plus prononcée quand l'attention est distraite.

D. — Quand avez-vous eu cette idée-là?

R. — Naturellement pas avant que vous ayez donné les calculs. Tout au début, cela avait une forme vague.

D. — Cette idée a-t-elle contribué à fixer votre attention sur votre main?

R. — Non, car j'ai pensé que c'était à côté; je me suis attendu toujours à ce que vous auriez à continuer le mouvement tout seul.

D. — Avez-vous essayé de faire tourner des tables?

R. — J'ai essayé avec des personnes, et j'ai fait attention à la pression des doigts, et j'ai prié une personne de presser moins fort, et la table n'a point tourné.

M. Gerb..., 30 ans, professeur de philosophie. L'expérience a lieu au laboratoire, sans témoins, conditions irréprochables. Le sujet connaît déjà l'appareil, je le lui ai fait manœuvrer huit jours auparavant, sans le lui expliquer, et je me suis aperçu qu'il a une grande suggestibilité de mouvements. Je dois dire cependant qu'il faut tenir compte de l'ascendant que j'exerce sur lui, comme directeur de laboratoire. Je donne la série de tracés que j'ai recueillis sur lui dans cette séance (mai 1900), je regrette bien vivement de n'avoir pas noté les temps. Voici comment l'expérience se décompose; elle a été très belle. Le tracé supérieur est le mien, l'inférieur est celui du sujet. Je rappelle que lorsque la roue inductrice est immobile, son tracé est une ligne droite. Au début, M. Gerbe... résiste un peu, son mouvement est en retard sur le mien, d'environ un demi-tour;

puis il me rattrape ; cette résistance se voit bien sur les tracés. Tout doucement j'arrête mon mouvement ; M. Gerb..., qui, naturellement, ne s'en aperçoit pas, car il a les yeux fermés, ralentit considérablement son mouvement ; il l'arrête presque ; j'attends sans rien dire. M. Gerb... penche la tête en avant ; il est très rouge, immobile ; il a une expression de physionomie très absorbée ; peu à peu son mouvement s'accélère, et il finit par devenir à peu près aussi rapide que celui que j'ai communiqué au début ; ensuite, son mouvement se ralentit. J'aurais peut-être dû laisser continuer l'expérience ; mais, comme elle avait déjà eu une assez grande durée, j'ai craint de donner l'éveil à mon sujet, en la prolongeant. J'ai donc prié M. Gerbe... de faire un mouvement actif. Je lui ai dit : « Maintenant, j'arrête mon mouvement ; faites le mouvement tout seul. M. G... me demande : « Le mouvement est libre ? » — Je réponds : « Oui, je n'y ajoute rien. » Alors il fit exécuter assez rapidement une série de rotations à la manivelle. Je n'ai point reproduit le tracé de cette dernière partie de l'expérience, parce qu'elle me paraît sans intérêt. Voici, pour finir, les interrogations que j'ai adressées à mon sujet :

D. — Qu'avez-vous observé ?

R. — Pendant que je suivais votre mouvement, je ne pouvais pas dire en descendant la poignée si je vous suivais ou si j'allais seul. Ce n'est que lorsque la poignée était au bas de la course, que je sentais que j'étais entraîné, c'est-à-dire au moment de l'ascension.

D. — Quand je vous ai laissé aller tout seul, qu'avez-vous ressenti ?

R. — Alors je me suis demandé : faut-il donner un mouvement rapide ou lent, et je n'ai pas eu conscience que je faisais un mouvement régulier. Il devait y avoir des ralentis à la descente.

D. — Pouvez-vous me dire la différence caractéristique entre les deux espèces de mouvements, le mouvement passif et le mouvement actif ?

R. — Au mouvement actif, pendant tout le temps j'étais préoccupé d'une espèce d'oubli ; je me demandais : quel espèce de mouvement faut-il faire, lent ou rapide ?

D. — Ce n'est pas tout à fait la réponse à ma question. Dans la qualité du mouvement, y avait-il une différence ?

R. — Au point de vue de la qualité, je ne vois dans le second que de l'irrégularité.

D. — Le premier (passif) est un mouvement de mannequin. Il n'y a pas de différence ?

R. — Je crois que je serais plus capable de régularité dans un

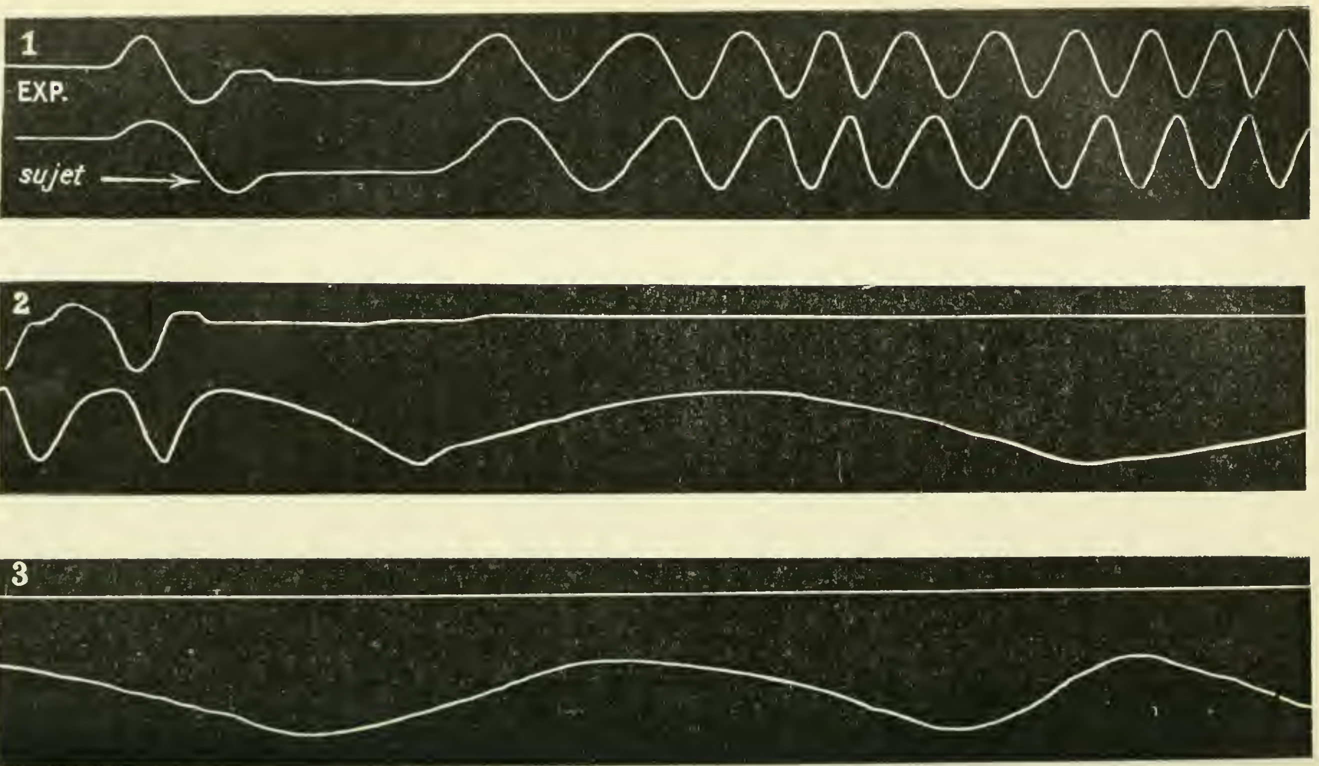


Fig. 8. — Expérience d'automatisme.

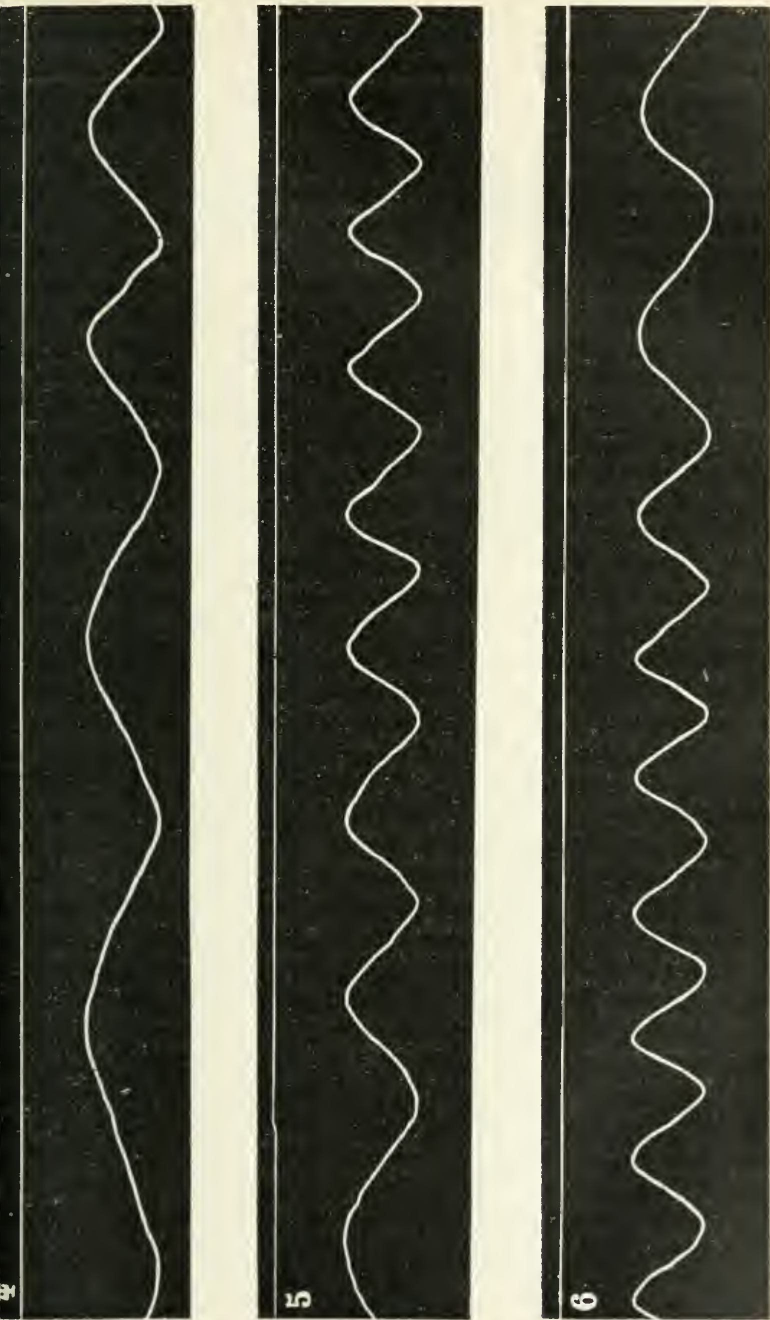


Fig. 6. — Expérience d'automatisme (*suite et fin*).

mouvement actif que dans un mouvement passif, à condition, c'est que je sois prévenu avant l'expérience de l'espèce de mouvement à faire.

D. — Pouvez-vous me dire quelque chose du mouvement passif?

R. — Il a été assez rapide; puis il s'est ralenti, et il est resté assez longtemps en cet état de ralentissement, sans être cependant aussi lent que l'autre jeudi. — Etat stationnaire ; puis, vers la fin, il s'est relevé comme vitesse. — Il a dû y avoir, par conséquent, chez vous, 3 espèces de vitesse, et la dernière doit avoir été à peu près la même que la première.

D. — Pendant ce mouvement passif, quel était votre état mental ?

R. — Je ne pensais à rien pendant le début et la fin ; au milieu, au ralentissement, j'ai eu une préoccupation continuelle. A la descente, je me demandais si le mouvement se continuait ou non, et à la montée, je me faisais cette réflexion ; maintenant ça y est, je le sens. Le doute était quand la poignée arrivait au haut de sa course.

D. — Alors vous n'étiez pas en état de distraction ?

R. — Non. A un moment donné, j'ai entendu qu'on faisait des expériences à côté; mais cela ne m'a pas troublé.

D. — N'y a-t-il pas une différence entre les sensations des muscles et des jointures éprouvées dans les deux espèces de mouvements ?

R. — Non. Je n'ai rien remarqué à ce sujet-là.

On remarquera que M. Gerbe... n'était pas distrait pendant son automatisme, et il est resté convaincu qu'il suivait simplement mon mouvement. C'est un homme très sérieux, et je crois absolument à sa sincérité. Son expérience personnelle nous prouve que l'on peut obéir à une suggestion de mouvement, même sans être dans un état de distraction [1].

Je voudrais bien trouver l'occasion de continuer ces recherches, dans les conditions où j'ai fait les trois précédentes, avec les loisirs nécessaires pour interroger longuement les sujets qui prennent en main la manivelle, et, si c'est possible, avec la faculté de comparer leur suggestibilité, telle que je puis l'augurer de leurs actes ordinaires, avec celle qui est révélée par l'appareil à roues. Il faudrait pouvoir poursuivre l'expérience pendant plusieurs séances. On verrait alors si elle mérite de prendre place parmi les tests de psychologie individuelle.

1. J'ai fait des expériences du même genre chez MM. Rem..., Clavié..., etc., et obtenu des résultats analogues aux trois types décrits ci-dessus.

ALFRED BINET.

XXIV

L'INTERPRÉTATION DES SENSATIONS TACTILES CHEZ LES ENFANTS ARRIÉRÉS

L'étude qui fait l'objet de cet article ne porte pas uniquement, malgré le titre qui lui est donné, sur la sensibilité tactile; en même temps qu'elle se propose la recherche du seuil de la sensation de 2 pointes, l'analyse de la perception des sensations de contact, telle qu'elle est ici poursuivie, semble au contraire, également, un moyen d'aborder un certain nombre de questions d'un autre ordre : rapidité d'adaptation à l'expérience donnée, influence de l'attention, de la distraction, de la fatigue ou de l'ennui.

Une fois entendue l'explication qu'on lui donne, le sujet s'adapte-t-il rapidement ou lentement à l'expérience? le terme adaptation s'entendant ici de ce qui suit, qui, psychologiquement, est assez complexe : de la comparaison que le sujet fait entre les sensations qu'il éprouve lorsqu'on le touche avec une pointe, et les sensations qu'il éprouve lorsqu'on le touche, au contraire, avec deux.— et du résultat qui suit ce travail, résultat qui se traduit, en fait, par une diminution des erreurs du début. Il est évident, en effet, *a priori*, que la perception exacte des contacts suppose une comparaison entre ces deux conditions différentes : être touché avec une pointe ou avec deux. La vitesse de l'adaptation est donc en relation avec la rapidité et l'exactitude de ces jugements particuliers de comparaison. Et le phénomène peut se produire soit au début, dès les premières piqûres, soit un peu plus tard, et seulement après un certain nombre, soit enfin d'une séance à l'autre.

Maintenant, il est vraisemblable également, d'autre part, que, lorsque le sujet sera extrêmement attentif, ses réponses aux contacts seront d'autre nature que lorsqu'il sera distrait; et l'on peut prévoir de là quelque changement dans les réponses, selon que l'attention sera fortement concentrée sur les sensations de contact ou que le sujet soumis à l'expérience sera au contraire dans un état quelconque de distraction.

Et de même, resterait à voir si l'expérience se prolongeant jusqu'à ennui, on pourrait relever des traces de fatigue, et comment se traduirait, à son tour, l'intervention de cette nouvelle influence.

On voit donc la variété des questions qui se dressent à côté et à propos de la principale : le seuil de la sensation de 2 pointes, qui est la question de sensibilité proprement dite. Car fixées au moyen d'expériences qui ne laisseraient aucun doute — mais à ce point de vue, on ne peut s'avancer que très prudemment — le seuil de la sensation de deux pointes indiquerait, en effet, quel est le degré d'acuité tactile des sujets.

Or il était, d'autre part encore, d'autant plus intéressant, d'essayer d'éclaircir tous ces problèmes — je ne dis point de les résoudre — que j'avais affaire à des sujets très spéciaux, constituant un groupe très hétérogène d'enfants arriérés, composé tout à la fois d'idiots, d'imbéciles et de débiles. J'en ai choisi 20, les 20 sur lesquels j'ai donné des notes individuelles, au début de l'article de *Céphalométrie*, publié dans cette même *Année*, et l'on peut voir qu'ils n'ont guère d'absolument commun que leur âge, tous ayant dans les environs de 13 ans, puisque tous sont nés en 1887, et que ces recherches ont été faites en 1900. Mais, à part cela, ils présentent une diversité extrême, puisqu'il y en a qui savent à peine se nourrir seuls, tandis qu'un autre, à l'opposé, a déjà son certificat d'études.

Technique de l'expérience. — Je rappellerai d'abord la technique suivie : j'avais au préalable préparé une série de 7 cartons, de 2 centimètres de large et de longueur variable, dont l'un était traversé perpendiculairement par une seule aiguille et chacun des autres par 2. L'écartement entre les 2 aiguilles était différent pour chacun de ces derniers. Il présentait des valeurs égales à 1^{cm}, 2^{cm}, $2^{cm},5$, 3^{cm} et enfin 4 centimètres.

C'est la méthode déjà décrite et employée par M. Binet, qui en a signalé les avantages, manipulation rapide, etc.

Toutes les expériences ont été faites individuellement, l'après-midi, en général, entre 1 et 4 heures.

Tous les enfants étaient, comme je l'ai déjà signalé ailleurs, heureux de venir, la chose étant nouvelle. Mais il m'a semblé que cette expérience était une de celles qui les intéressaient le moins, et je n'en ai trouvé qu'un, Pigeon..., qui m'ait demandé s'il avait bien fait.

Quoi qu'il en soit, étant moi-même assis à un bout de la

table qui nous servait, près d'un angle de celle-ci, je priais l'enfant de prendre place à ma gauche, assez près de moi, mais sur le côté perpendiculaire à celui que j'occupais. Je lui faisais mettre sur la table sa main gauche, les doigts rapprochés, mais sans raideur. Puis je plaçais devant lui, verticalement, un grand carton de 50 centimètres carrés à peu près. Ce carton présentait à son bord inférieur, reposant sur la table, une échancrure demi-circulaire dans laquelle j'encadrais le poignet du sujet, tandis qu'un voile noir, fixé au pourtour de l'échancrure, faisait tunnel sur l'avant-bras. L'enfant tenait lui-même ce carton avec sa main droite, le coude correspondant prenant, en général, point d'appui sur la table.

Le carton dépassant ainsi le plus souvent la tête du sujet suffisait par conséquent pour l'empêcher de voir les différentes manœuvres dont sa main gauche allait être l'objet. Je plaçais également à l'abri de ses yeux, tout contre le carton, la petite boîte contenant les couples d'aiguilles, et, tout étant ainsi préparé, je donnais à l'enfant l'explication suivante, autant que possible toujours dans ces mêmes termes : « Voici ce que je vais faire. Je vais te toucher le dos de la main gauche. Je te toucherai avec des pointes ; mais, sois tranquille, je ne te ferai pas mal. Tu sais bien d'ailleurs que je ne te fais jamais mal. Je te toucherai donc le dos de la main avec des pointes. Maintenant je te toucherai tantôt avec 1 pointe, tantôt avec 2. Eh bien, tu me diras, toi, précisément, si je te touche avec 2 pointes ou avec 1 seule. Si je te touche avec 1 seule pointe, tu diras : 1 ; ai-je touché avec 2 pointes, tu me diras : 2. Comprends-tu bien ? Quand je te toucherai le dos de la main, si tu sens 2 pointes, tu me diras : 2 ; si tu n'en sens que 1, au contraire, tu me diras : 1... Voyons... » Et j'appliquais alors sur le dos de sa main, à peu près à égale distance du poignet et des têtes des métacarpiens, transversalement, l'un de mes cartons d'aiguilles. C'était avec les têtes de celles-ci que je déprimais la peau. J'essayais toujours de toucher la peau en même temps avec les deux pointes, ce qui est beaucoup plus difficile pour les grands écartements que pour les petits. Aussitôt la dépression obtenue, je les retirais. L'enfant m'exprimait sa sensation ; et, l'ayant inscrite, je passais au carton suivant... Je me suis, par exemple, toujours astreint à l'ordre que voici, en indiquant les cartons par l'écart des 2 aiguilles qu'ils portaient et le chiffre 0 représentant le carton muni d'une seule.

Et il est, en effet, indispensable de suivre, pour les contacts, un ordre déterminé d'avance, si l'on veut que les réponses de tous les sujets soient comparables :

a)	*b)*	*c)*	*d)*	*e)*
1	4	3	4	2
4	2	2,5	1	1,5
3	1,5	1	3	2,5
1,5	1	2	2	3
2	2,5	4	0	1
0	3	0	2,5	4
2,5	0	1,5	1,5	0

Je répétais cette série 2 fois consécutivement, soit au total 70 touchers. On voit que chaque série ramène le même écartement des aiguilles 5 fois, mais dans des relations différentes avec les autres écarts. L'épreuve durait de 10 à 15 minutes. On pourra trouver que c'est un nombre de contacts bien considérable; mais il vaudrait mieux cependant l'augmenter que le réduire; un grand nombre est ici nécessaire : avec une dizaine on ne pourrait rien faire, sinon établir qu'il y a ou non de l'anesthésie.

Les tableaux suivants rassemblent les réponses des enfants. Les enfants sont rangés d'après leur date de naissance. La première colonne verticale indique en centimètres les écarts des aiguilles. Les chiffres des autres colonnes, ceux que les enfants ont prononcés (p. 541, 542).

I. — Adaptation a l'expérience

L'expérience paraît une des plus faciles à dépouiller si l'on se borne à recueillir le pourcentage des réponses justes et fausses à chacun des écarts essayés ; mais j'indiquerai d'abord qu'en ce qui concerne la possibilité même de ce pourcentage, on peut se trouver en présence de 3 groupes différents de sujets : ce pourcentage peut être impossible à établir, aucune des réponses du sujet ne s'y prête ; ou bien il peut ne l'être que partiellement, ou bien enfin toutes les réponses du sujet soumis à l'expérience en sont susceptibles.

I. — Les enfants dont aucune des réponses ne se prête au dépouillement habituel sont : 1° Roy... et Dubarry; 2° Vaillant... et Syden... ; 3° Lavocat... Je dirai tout de suite quelques mots de chacun d'eux.

I. — Réponses des enfants

	ÉCARTS des AIGUILLES	MERLOT	TONNOM	GILBERT	LAVOCAT	GOUJON	CHARPENTIER	BRUNO	VAILLANT	LÉPINE	BEAU	MURGER	SYDEN	PIGEON	BARRAS	VALET	GÉRARD	LANDRY	FORESTIER
a)	1...	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1
	4...	2	2	2		2	2	2	1	2	2	2		2	2	1		2	2
	3...	2	1	3		2	3		1	3	2	2		2	3	2		3	2
	1,5.	1	1	4		1	2	1	1	4	1	2		1	4	1		4	1
	2...	2	1	5		2	1	2	1	5	1	2		2	2	2		5	2
	0...	1	1	6		1	2	1	1		1	1		1	1	1		6	1
	2,5.	2	1	7		2	2	2	1	2	2	2		2	3	2		7	2
b)	4...	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
	2...	1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2		2	1	2	1	3	1
	1,5.	1	2	2	3	2	1	1	1	5	1	2		1	1	2	2	4	2
	1...	1	1	1	4	2	1	1	1	6	1	2		1	1	2	1	5	1
	2,5.	2	2	2	5	2	2	2	1	7	2	2		2	2	2	2	6	2
	3...	2	2	2	6	2	2	2	1		2	2		2	2	1	2	7	1
	0...	1	1	2	7	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	1
c)	3...	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2
	2,5.	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1
	1...	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	5	2
	2...	2	1	2	4	2	1	1	1		2	2	2	2	2	2	1	6	2
	4...	2	2	2	5	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	7	1
	0...	1	1	2	6	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	1,5.	2	1	1	7	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1
					8														
d)	4...	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2
	1...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1
	3...	2	2	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1
	2...	1	1	1	4	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1
	0...	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	4	1
	2,5.	2	2	1	6	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	5	1
	1,5.	2	1	2	7	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2
e)	2...	2	1	1	8	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2
	1,5.	2	2	1	9	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2
	2,5.	2	2	1	10	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
	3...	2	2	1	11	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	1...	1	1	1	13	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1
	4...	2	2	2	14	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0...	1	1	1	16	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1

II. — Réponses des enfants

Écarts des aiguilles		Merlot	Tonnom	Gilbert	Lavocat	Goujon	Charpentier	Bruno	Vaillant	Lépine	Beau	Murger	Syden	Pigeon	Barras	Valet	Gérard	Landry	Forestier
f)	1...	2	1	1	18	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	4...	2	2	2	8?	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3.5.	2	2	1	18	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
	1...	2	1	1	30	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
	2...	2	2	1	31?	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1
	0...	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
	2,5.	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1
g)	4...	2	2	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	2...	1	1	2	8	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1
	1,5.	1	1	2	9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
	1...	2	1	»	40	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
	2,5.	2	1	2	41	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	3...	2	2	1	42	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0...	1	1	1	43	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
h)	3...	2	2	2	44	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1
	2,5.	2	2	1	6	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1...	1	1	2	7	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	2...	1	2	1	8	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1
	4...	2	2	2	9	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	0...	2	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	»	1	1
	1,5.	2	1	2	31	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1
i)	4...	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
	1...	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	»	2	1	2
	3...	2	2	1	4	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
	2...	2	1	2	5	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2
	0...	2	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
	2,5.	2	1	1	7	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1,5.	2	1	1	9	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
j)	2...	2	2	1	110	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2
	1,5.	1	1	1	12	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1
	2,5.	2	1	1	13	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3...	2	2	»	14	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1...	2	1	1	17	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	4...	2	2	2	18	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0...	2	1	1	80	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1

Roy... n'a pas l'air de faire la moindre attention à l'explication préliminaire qui lui est donnée; sauf quelques gestes de tête affirmatifs faits de temps en temps et sans apparence de raison logique, il reste à peu près inerte, quelque effort que je puisse faire, et regarde, par exemple, dans la cour pendant que je lui parle. Les 7 premières piqûres n'entraînent aucune réaction et ne déterminent pas non plus de réponse. Je reprends de nouveau, et je précise, lui disant, par exemple, au moment où je vais le toucher : « Voyons, cette fois-ci, combien sens-tu de pointes...? » Le même mutisme persiste, et encore après une troisième tentative.

La conduite de Dubarry... est en tout semblable. Sa physionomie reste inexpressive, plus même que celle de Roy... et tellement qu'il semble non pas seulement ne pas comprendre, mais même ne pas entendre. Il sent pourtant, car à la première piqûre il a un petit mouvement de la main, qui ne se reproduit plus, il est vrai, aux suivantes. Mêmes essais qu'avec Roy... pour lui arracher une réponse : « Dis-moi, combien sens-tu de pointes cette fois-ci ? et maintenant? » Même insuccès.

Avec Vaillant... et Syden... la scène n'est plus la même : Vaillant est lent, comme endormi, à peine a-t-il l'air d'écouter; il se prête cependant de bonne grâce à l'expérience et répond oui quand je lui demande s'il a bien compris. Quelle que soit la piqûre, il répond : 1, et le plus souvent en levant un doigt de la main qui tient le carton. Il est d'ailleurs très long à répondre, et paraît ailleurs bien plutôt qu'à l'expérience. Après les 7 premières piqûres, je lui répète l'explication. Il recommence à n'accuser jamais que 1 piqûre unique. J'essaie de préciser encore en commençant la 2e série : « voyons, combien sens-tu de pointes cette fois? (écartement 1)... ». « Et cette fois-ci? (écartement 4) II... » sa réponse n'a pas varié. Quelquefois, par exemple, elle a précédé toute piqûre.

Vaillant... sait cependant distinguer 1 de 2, mais il paraît ne savoir le faire qu'avec les yeux : si je lui montre 1 pointe, puis 2 pointes et ainsi de suite dans un ordre quelconque, il ne se trompe jamais, mais même a-t-il les yeux ouverts et regarde-t-il, aussitôt que j'applique 2 pointes sur sa peau et que je lui demande non plus : « Combien vois-tu... » Mais : « Combien sens-tu de pointes... » il répond toujours : « 1 ». J'ai essayé plusieurs fois et n'ai jamais obtenu davantage.

Syden... lui, a préféré, au contraire, le chiffre 2. Il est, d'ailleurs, bien différent du précédent : toujours mobile, tou-

jours un peu inquiet; toujours causant à demi-voix. Après la 1re piqûre : « Ça ne fait pas de mal, oh ça ne fait pas de mal du tout... ça ne fait pas de mal du tout », et se causant à lui-même de ce qui se passe au dehors, de la rentrée de l'école qui a lieu en ce moment : « voilà qui rentrent... » etc.; puis il ne répond plus aux 6 piqûres suivantes. Nouvelle explication, coupée de sa part de « oui » bien accentués après quoi il répond : 1 pour un écartement de 4 centimètres, puis retombe dans son silence, interrompu seulement de temps en temps par un marmottement rapide : « je ne bouge pas... ça ne fait pas de mal... épatant! » et quelques rires. Je répète une 3e fois : « Tu me diras donc combien tu sens de pointes... » et, avant de le toucher (écartement de 3 centimètres) : « cette fois-ci, par exemple? — 1, 2, cette fois j'en sens 2... », puis c'est encore toujours 2 pour les piqûres suivantes. Mais aussi répète-t-il souvent entre 2 piqûres : « Attends, attends, bouge pas, cette fois j'en sens 2, cette fois j'en sens 2... » J'ai beau essayer de rompre l'automatisme en lui disant : « Et maintenant...! » avant même une piqûre unique..., rien n'y fait, et je l'entends encore marmotter j'en sens 2..., même après que l'expérience est terminée, le carton abattu, etc.

Lavocat... a, à son tour, des réponses d'un autre genre : point du tout d'abord, comme les camarades, aux 7 premières piqûres, puis il paraît compter leur succession, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7... Mais j'ai beau, après une telle série, le prévenir que ce n'est pas cela que je lui demande, lui poser la question précise « cette fois-ci? » (avec un écartement de 3 centimètres) il recommence, et il recommence si bien qu'il compte 2 avant la 2e piqûre, et qu'il en compte une 8e après les 7, sans que je l'ai touché du tout. Je le préviens cependant qu'il ne peut sentir plus de 2 pointes, et renonçant à l'amener où je voudrais, je le laisse partir pour voir où il irait...; bien souvent la série des chiffres l'entraîne, et il répond sans être touché, parfois aussi il paraît embarrassé et se trompe dans sa numération..., ce qui ne l'empêche pas de l'amener à m'accuser jusqu'à 110 pointes.

En somme, par conséquent, pour ces 5 sujets, l'expérience ne donne rien quant à leur sensibilité; mais leur manière de se comporter vis-à-vis d'elle renseigne sur leur état mental : ils ne comprennent absolument pas ce qu'on leur demande, du moins Roy... et Dubarry... parce que, sans doute, leur intelligence primitive n'atteint pas à cette complexité, car ils sont aptes à exécuter des ordres plus simples, venir s'asseoir, etc. Quant à

ceux de ce groupe qui répondent, ils paraissent, ayant adopté un mode donné de le faire, ne pouvoir plus s'en débarrasser et en devenir les victimes, obéissant même davantage au déclenchement, ainsi produit une fois, qu'à chacune des excitations nouvelles qu'on leur impose. C'est d'ailleurs là surtout le cas de Syden... : il a de l'incoordination qui paraît généralisée, de ses membres, agités parfois de mouvements demi-choréiques, et aussi de l'attention ; quant à ses réponses, elles paraissent pour beaucoup n'être que du verbalisme, c'est-à-dire une pensée en paroles. C'est un type de distrait, le moindre bruit extérieur d'ailleurs, le train qui passe ou autre chose l'oriente aussitôt d'une façon nouvelle. Ce doit être là un obstacle considérable à son adaptation à l'expérience présente.

II. — Avec le groupe des sujets dont les réponses ne sont pas toutes valables, on retrouve encore un peu du caractère des précédents, mais très atténué ; c'est cette difficulté à comprendre ce qu'on exige d'eux, et la plupart commencent à réagir comme Lavocat.... à compter les piqûres successives, et non à indiquer leur sensation à chaque piqûre ; mais alors il suffit de répéter l'explication ou, tout au moins, de les prévenir qu'ils ne peuvent sentir plus de deux pointes, pour que cette cause d'incorrection disparaisse.

Ainsi les 7 premières réponses d'Albert sont à éliminer : il paraît, en effet, au cours de cette série compter combien de fois je le pique et non avec combien de pointes je le pique chaque fois. Mais une seule explication nouvelle, sans même le prévenir qu'il n'est jamais touché avec plus de deux pointes, suffit à le corriger. Il a bien, quelques réponses après, une tendance à retomber dans sa précédente erreur, mais il s'est repris aussitôt et ça a été sa dernière faute de ce genre. Charpentier... m'ayant paru tomber dans le même défaut, je l'ai prévenu dès après les 3 premières piqûres que je ne le touchais jamais avec 3 pointes, mais tout au plus avec 2, qu'il avait donc seulement à me dire s'il en sentait 1 ou 2. Pour Lépine, Barras, Landry, la numération des piqûres paraît se compliquer de corrections spontanées, mais insuffisantes cependant, m'a-t-il semblé, pour ne pas exiger une nouvelle intervention qui, dès lors, rend aussi toutes leurs réponses valables...

Ainsi, pour tout ce groupe, difficulté encore à comprendre d'emblée l'expérience ; départ sur une interprétation fausse et sur la fausseté de laquelle il faut attirer plus ou moins fortement l'attention des sujets pour qu'ils se corrigent. Il faut donc

pour le dépouillement, laisser de côté cette première partie de l'expérience et ne tenir compte que de la seconde... Toute la première ne représente qu'un contre-sens ; c'est peut-être un renseignement sur leur intelligence, en prenant ce terme au sens large de faculté de comprendre, mais ce n'en est pas un quant à leur sensibilité. J'ajouterai, par exemple, que, sauf exception, ça peut également en être un sur leur état d'émotivité, c'en est probablement un beaucoup plutôt encore relativement à leur attention. Ils ont en effet compris assez vite, par la suite, et la même explication qui, la première fois, avait été insuffisante. Ils étaient donc susceptibles de la comprendre, ce que n'ont pu, au contraire, ceux du premier groupe... Mais indubitablement aussi les premières piqûres ont-elles dû leur servir d'éclaircissement.

III. — Restent donc seulement 9 sujets dont toutes les réponses sont valables. Ils présentent également des phénomènes d'adaptation, mais d'un autre ordre que ceux qui précèdent, et dont la clé n'est donnée que plus tard, aussi suis-je obligé d'en disperser un peu l'étude quelques pages plus loin (Cf. *Pourcentage. Cas individuels et conclusions*).

II. — Acuité tactile

Si l'on calcule pour chacun des écarts la moyenne des réponses qui y ont été faites, on reconnaît aisément qu'ils n'ont pas tous provoqué le même nombre de réponses 2. Voici, en effet, les chiffres qui indiquent la fréquence avec laquelle les écarts ont été perçus doubles en supposant qu'il y ait toujours eu pour chacun 100 réponses. J'ai utilisé pour ce calcul toutes les réponses valables, même des enfants du second groupe.

	NOMBRE de RÉPONSES 2 POUR 100 réponses		NOMBRE de RÉPONSES 2 POUR 100 réponses
0	9,33	2,5	82,97
1	21,01	3	81,88
1,5	21,27	4	92,14
2	56,42		

On voit qu'en somme les écarts 1 et 1,5 sont le plus souvent indiqués comme simples ; les écarts 2,5 ; 3 et 4, le plus souvent indiqués comme doubles, et pour l'écart de 2 centimètres, les réponses 2 dépassent à peine le nombre des réponses 1. On pourrait donc conclure de là que le seuil de la sensation double du dos de la main pour l'ensemble de nos 15 sujets est dans le voisinage de 2 centimètres.

ÉCARTS des AIGUILLES	SUJETS de VAUCLUSE	ÉLÈVES DES ÉCOLES		
		(1)	(2) INTELLIGENTS	ININTELLIGENTS
0.........	9,5	10	11,5	9
1.........	21,5	20	26	14
1,5.......	21,5	54,5	63	46
2.........	56,5	81,5	88	80
2,5.......	83	93	91	94
3.........	82	96	94	97
4.........	92,5			

1 *Année psychologique*, p. 271.
2 — — p. 273.

Or, quels étaient les résultats obtenus par M. Binet avec des enfants des écoles? Voyons pour cela les réponses à sa troisième série d'épreuves, où les écarts employés ont été à peu près les mêmes que les nôtres : 0, — 1, — 1,5, — 2, — 2,5 et 3 Il ressort de cette comparaison que le seuil pour ces derniers correspond à un écart moindre, celui de 1cm,5, avec un pourcentage de réponses justes à peu près égal à celui donné par les enfants de Vaucluse pour l'écart immédiatement supérieur, 54, 5 ; 56, 5. Ainsi, sensibilité tactile meilleure, et l'on en a une confirmation par le pourcentage des réponses justes aux autres écarts : si les erreurs sont en effet à peu de chose près aussi fréquentes pour une pointe unique ou un écart de 1 centimètre dans les deux groupes d'enfants, les réponses justes sont plus nombreuses, venant des élèves des écoles, pour les écartements de 2,5 et 3 centimètres ; mais leur supériorité se marque cependant plus encore pour les écartements moyens, 1,5 et 2 : c'est donc pour ceux-ci que paraît exister la principale difficulté, ce sont ces écarts qui représentent

les pierres d'achoppement, et les inintelligents culbutent au premier pourcentage, 46 seulement, mais les enfants de Vaucluse restent encore bien au dessous (21,5) ; le pourcentage des réponses justes à ces deux écarts, de la façon dont l'expérience est disposée, paraît donc juger les sujets relativement à l'acuité de leur sensibilité.

Je ferai cependant quelque réserve quant aux résultats précédents parce qu'ils sont en effet fondés sur des moyennes dans lesquelles j'ai fait entrer les perceptions de tous les enfants : enfants idiots, imbéciles, débiles, et peut-être même normaux, sans aucune distinction préalable de classes ; cela constitue un groupe bien hétérogène, et une conclusion d'après une moyenne ainsi établie doit être, par suite, bien sujette à caution. Aussi l'analyserai-je tout à l'heure, à l'occasion de quelques cas individuels. Mais encore ici, comme pour l'adaptation, avant d'aboutir à des opinions fermes, se présente une grosse question, la signification même des pourcentages précédents, c'est-à-dire précisément cette position du seuil.

III. — Pourcentage des réponses

Ne peut-on pas admettre, en effet, qu'au-dessous d'un écartement donné, deux piqûres ne peuvent être senties que comme une seule, l'erreur reconnaissant alors la même cause que celle qui consiste à accuser deux pointes, malgré une piqûre unique et s'exerçant seulement à un plus haut degré, parce que tout de même les deux sensations sont moins différentes ? Un pourcentage des réponses doubles, en effet, est-il bien également un pourcentage des réponses justes ? Il faudrait sans doute se garder de trop d'affirmative, comme on le verra davantage encore par la suite. Une réponse 2, quand il y a 2 pointes appliquées, n'indique pas du tout nécessairement une perception exacte. Toutes les réponses 2 de Syden correspondant à des contacts doubles, auraient-elles pu être comptées comme telles ? Le seuil moyen est marqué par une majorité ; mais de quels éléments se compose-t-elle ? sur 56 réponses 2 dont elle est formée, combien sont réellement valables ? N'y a-t-il pas là qu'une justesse toute d'apparence ? une étude plus minutieuse renseigne à ce sujet.

POURCENTAGES INDIVIDUELS DES RÉPONSES 2
POUR LES DIVERS ÉCARTS DES AIGUILLES

	0	1	1,5	2	2,5	3	4
A							
Girardin	50	44,4	66,6	44,4	77,7	66,6	77,7
Merlot	30	30	60	60	100	100	100
Gilbert	22,2	25	44,4	44,4	33,3	50	77,7
Charpentier	20	33,3	20	70	90	88,8	100
Lépine	12,5	37,5	25	14,25	87,5	25	87,5
Valet	10	33,3	40	80	100	80	80
Forestier	10	20	50	50	60	60	80
B							
a) Goujon		50	40	100	100	100	100
Mürger		30	20	70	90	90	100
Barras		11,1	22,2	44,4	100	100	88,8
b) Tonnom			20	30	60	90	90
Beau			10	60	90	70	100
c) Landry				100	100	100	100
Pigeon				70	80	100	100
Bruno				10	80	100	100

Si l'on examine en effet, pour ceux qui en sont susceptibles, les pourcentages des réponses 2 aux divers écarts, on voit qu'on peut grouper les sujets en 2 classes distinctes (Cf. tableau), les uns ayant en effet des réponses doubles même pour des pointes uniques, d'autres n'ayant jamais de réponses 2 pour de tels contacts, et beaucoup même de ces derniers n'en offrant pas pour les écarts les plus inférieurs 1 ou même 1,5. Et, sans doute, on pourrait penser que cette particularité témoigne seulement d'une sensibilité particulièrement obtuse de ces derniers ; mais 1° il est curieux que les enfants qui constituent ce second groupe sont les mieux doués d'après les autres renseignements qu'on a sur eux (et d'après, entre autres, l'expérience de copie rapportée dans un autre article), tandis que les enfants qui constituent le premier groupe sont les plus inférieurs ; et 2° la correction plus grande qui s'observe chez eux à l'occasion des piqûres uniques se rencontre également plus grande pour les écarts considérables, et même la progression des pourcentages des réponses exactes est plus régulière et ne présente pas de chutes. On peut s'en rendre compte par le tableau suivant, qui met en regard les pourcentages des ré-

ponses 2 des élèves du 1er groupe et du 2e, et des subdivisions de ce dernier :

POURCENTAGES DES RÉPONSES 2 AUX DIFFÉRENTS ÉCARTS : *A*. ENFANTS LES PLUS ARRIÉRÉS. *B*. *a*, *b*, *c*, ENFANTS LES MOINS ARRIÉRÉS SUBDIVISÉS EN 3 GROUPES.

	A	B	*a*)	*b*)	*c*)
0	22,10	0	0	0	0
1	31,92	11,38	30,36	0	0
1,5	43,71	14,02	27,4	15	0
2	51,86	60,55	71;46	45	60
2,5	79,78	87,5	96,66	75	86,66
3	67.20	93,75	96.66	80	100
4	86,12	97,35	96,26	95	100

A quoi donc attribuer les pourcentages de réponses 2 chez les enfants du 1er groupe? C'est la même cause sans doute qui élève chez eux ces pourcentages pour les écarts inférieurs, qui élève aussi le nombre des réponses 1 pour les écarts supérieurs : à savoir, une moindre perfection d'interprétation; peut-être du fait d'une moindre attention et d'un plus grand nombre de réponses automatiques et comme de hasard, qui voilent la netteté du seuil ; mais ce n'est pas seulement, semble-t-il, l'attention du moment qui fait ici défaut, c'est surtout le degré auquel les enfants ont fait, préalablement à cette expérience, l'éducation de leur sens cutané, le degré d'instruction spéciale qu'ils ont déjà acquis au moment où on la fait chez eux ; leurs réponses semblent témoigner de plus d'incertitude, de plus de confusion dans l'esprit. Il en est ici comme de leur sens stéréognostique : les yeux fermés, ils reconnaissent mal, par le seul toucher, même des objets à eux familiers ; ils se trompent ou sont tout au moins beaucoup plus longs et plus hésitants ; les mêmes impressions qui, chez d'autres, éveillent des perceptions nettes, paraissent avoir chez eux moins de souvenirs auxquels s'associer ou moins de liens avec eux et ne s'interpréter par suite que péniblement.

Il semble donc déjà que de cette expérience ressortent deux conclusions : 1° l'existence chez ces enfants d'un seuil plus élevé, 2 cm. au lieu de 1,5, en faisant, seulement pour ce premier point, quelques réserves, parce qu'on pourrait peut-être discuter

la valeur exacte du pourcentage des réponses doubles pour l'écart 1,5 chez les élèves des écoles, encore que je ne le croie guère ; et 2° surtout l'existence, chez les moins intelligents d'entre eux, d'un seuil plus vague, d'une orientation d'esprit moins précise, d'une interprétation moins nette et plus chancelante de leurs sensations tactiles. Dans tous les cas, il y a pour 0 une majorité de réponses 1, moins ou seulement 50 0/0 de réponses 2 pour un contact unique ; au contraire, les réponses 2 sont en majorité pour l'écart de 4 centimètres ; il y en a, chez quelque enfant que ce soit, plus de 50 0/0. Mais de la minorité des réponses 2 pour une pointe, à leur majorité pour de grands écarts, le passage peut être lent ou brusque. Or une réponse 2, et c'est là la grosse cause d'erreur de l'expérience, peut être une perception juste ou une perception erronée. Eh bien ! il semble bien que les documents précédents résolvent cette question capitale d'interprétation ; chez les enfants les moins intelligents, il y a *passage lent* ; chez les plus intelligents, il y a *passage brusque* ; l'importance à attribuer au pourcentage est fonction de cette évolution des réponses ; il ne faut pas se borner à considérer son chiffre brut, et, en particulier, pour la position du seuil, l'écart correspondant à la 1re majorité de réponses 2, mais le rapport de celle-ci avec ce qui l'entoure, suivant que le mode de réponse du sujet est un accroissement progressif du pourcentage au fur et à mesure que les écartements des aiguilles sont plus grands, ou suivant, au contraire, qu'après des réponses une pour un certain nombre d'écarts inférieurs, brusquement, sans transition, l'écart immédiatement supérieur aux précédents ne détermine plus que des réponses 2.

V. — Quelques cas individuels

Tels sont les résultats auxquels conduit la comparaison de groupes d'enfants. Ils permettent maintenant, il me semble, indiquant comment doivent s'interpréter les réponses, d'étudier les cas individuels. Il en est quelques-uns parmi ceux-ci sur lesquels il convient de revenir d'une façon plus particulière. J'ai dressé pour les faire le tableau suivant qui donne, enfant par enfant, le pourcentage des réponses 2 aux divers écarts des 2 séries de piqûres consécutives : la 1re série des 35 piqûres faite, je la recommençais en effet immédiatement sur le sujet en expérience, comme je l'ai déjà indiqué, et sans qu'il soit pré-

venu d'aucune sorte, même par un intervalle de repos, de cette répétition. J'avais imaginé de composer ainsi l'épreuve de 2 parties identiques, afin de chercher s'il y avait, de l'une à l'autre, progrès ou, au contraire, une correction moindre.

POURCENTAGES INDIVIDUELS DES RÉPONSES 2 A CHACUN DES ÉCARTS DANS LES 2 ÉPREUVES FAITES SUCCESSIVEMENT

	GIRARDIN		MERLOT		GILBERT		CHARPENTIER		LÉP.NE		VALET		FORESTIER	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0......	25	75		60	50		40		33,3		20			20
1......	50	40		60	25	25	25	50	66,6	20	60		20	20
1,5....	100	40	60	60	50	40	40		66,6		80		60	40
2......	25	60	60	60	50	40	60	80	50		100	60	60	40
2,5....	75	100	100	100	50	20	100	80	100	80	100	100	40	80
3......	75	60	60	100	75	25	75	100	33,3	20	60	100	60	60
4......	75	80	80	100	75	80	100	100	66,6	100	80	80	80	80

	GOUJON		MURGER		PARRAS		TONNOM		BEAU		PIGEON		BRUNO	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0......														
1......	40	60	60			20								
1,5....	40	40	40		25	20	40			20				
2......	100	100	80	60	75	20		60	80	40	100	40	20	
2,5....	100	100	80	100	100	100	80	40	100	80	100	60	60	100
3	100	100	80	100	100	100	80	100	60	80	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	80	80	100	100	100	100	100	100	100

On peut voir que 3 enfants, Landry... (pour Landry, voir le tableau de la page 549). Pigeon... et Goujon..., présentent, dans une partie au moins de l'expérience, un phénomène analogue et à côté de lui, 3 détails accessoires qui paraissent les caractériser.

Avec Landry..., c'est la correction parfaite, aussi bien dans la 1re série que dans la seconde, au point qu'on pourrait craindre de sa part une supercherie; mais réellement, outre que je ne me suis aperçu de rien de tel, je ne vois pas pourquoi sa perfection aurait attendu pour se manifester l'écart de 2 centimètres; il me semble plus vraisemblable de croire que son

attention a reçu un coup de fouet du fait que sa première manière de concevoir l'épreuve était défectueuse, mais lui a cependant profité.

Pigeon... est presque un aveugle... et c'est peut-être une présomption de plus en faveur de l'adoption du type déjà décrit comme représentation de l'interprétation correcte des sensations tactiles; ce doit être en effet un enfant bien éduqué à ce point de vue, et je n'ai pas été peu surpris que cette opinion me fût exprimée spontanément par Mürger... quand je l'ai soumis à l'expérience : « C'est Pigeon... qui doit bien faire cela...! » comme si ce dernier avait, parmi les enfants eux-mêmes, la réputation d'avoir un bon toucher. Quoi qu'il en soit, ses réponses pour la première série, sont remarquablement nettes : pour tous les écarts inférieurs à 2 centimètres, 1 pointe ; pour tous les écarts égaux ou supérieurs, 2. Mais, par exemple, ses réponses fléchissent lors de la seconde série, comme s'il était maintenant fatigué et inattentif, l'épreuve devenant ennuyeuse en se prolongeant.

Goujon..., c'est autre chose encore : dès l'écart de 2 centimètres il a toujours senti 2 pointes, excellente correction par conséquent, qui se retrouve égale pour les contacts uniques. Mais il a, en outre, un fort pourcentage de réponses 2 pour les écarts de 1 centimètre et $1^{cm},5$. J'inclinerais à penser que c'est un enfant dont l'acuité tactile est particulièrement fine, très bien adapté pour les mêmes écarts auxquels les meilleurs des autres sont sensibles, mais qui n'a pas fini de se perfectionner pour le degré d'acuité qui lui est spécial et qui le fait supérieur. J'ai eu l'occasion de reprendre de nouveau avec lui l'épreuve de manière un peu différente, en répétant la série des 35 piqûres 5 fois consécutives : les 5 fois encore dès l'écart de 2 centimètres, il y a toujours eu 100 0/0 de réponses exactes, et ce pourcentage prend ici d'autant plus de valeur qu'il s'applique effectivement à 100 touchers; mais, en outre, dans les 2 séries moyennes, 3 et 4, l'écartement de $1^{cm},5$, revenu 10 fois, a provoqué 10 fois aussi la réponse 2...

On peut remarquer aussi que les 3 enfants précédents sont les seuls qui aient toujours eu un pourcentage de 100 réponses exactes pour 100 piqûres doubles, à partir de l'écart de 2 centimètres. Bien plus souvent c'est seulement l'écart de $2^{cm},5$ qui provoque le premier un pourcentage aussi fort. J'attirerai, par exemple, sur ce point, l'attention sur le cas de Bruno..., dont la sensibilité, contrairement à celle de Goujon... paraît gros-

sière : très peu de réponses 2 dans la 1re série pour l'écart de 2 centimètres, plus du tout pour cet écart dans la 2e série, mais, d'autre part, un seuil extrêmement tranché...

Qu'il n'y ait que 3 enfants, qui sont d'ailleurs parmi les bons, et spécialement Goujon, qui présentent une sensibilité tactile aiguë, est donc un fait qui paraît bien confirmer que la majorité d'entre eux a, comme l'indiquaient les chiffres moyens, une sensibilité au-dessous de la normale.

Pour la plupart des sujets autres que les 3 précédents, les phénomènes sont moins nets... *bien que la netteté du seuil tende le plus souvent à s'accuser*, me semble-t-il, *dans la seconde série*. Mais j'attirerai encore l'attention sur deux ordres de faits : 1° Combien sont particulièrement mauvaises les réponses de Forestier..., Gilbert... et Girardin..., et 2°, au contraire, comment Merlot... ne se classe ici dans le groupe inférieur qu'à cause de sa fatigue et de son inattention rapides, qui font mauvaises ses réponses dans la 2e série, tout en lui laissant cependant des masses excellentes... En sorte qu'il faudrait peut-être, comme sanction des considérations précédentes, apporter un correctif aux conclusions précédemment tirées de la comparaison des enfants par groupes : en général, l'interprétation des sensations tactiles est en rapport avec l'intelligence, et probablement aussi l'acuité de la sensibilité tactile ; mais il peut se faire également que l'instruction du sens cutané soit particulièrement développée chez un enfant donné, et il semble que, pour porter ainsi, d'après l'expérience, un jugement individuel, on doive considérer davantage l'évolution même de l'expérience que son dépouillement global, pour le résultat duquel peuvent s'associer divers ordres de causes.

J'ai recherché accessoirement si le degré de sensibilité n'était pas en relation avec, d'une part, la largeur de la main et l'épaisseur de la peau de sa face dorsale, et, d'autre part, avec la faculté de localisation du sujet soumis à l'expérience. La largeur de la main a été mesurée à l'aide d'un compas-glissière au niveau à peu près des têtes des métacarpiens : une des branches était placée dans l'angle de l'index et du pouce, l'autre amenée à l'opposé au contact de la partie externe de l'éminence hypothénar; la paume de la main reposait sur l'instrument. L'épaisseur de la peau de la face dorsale a été mesurée à l'aide d'un autre compas-glissière à vernier dont les deux pointes, écartées préalablement d'un centimètre, déprimaient

la peau et étaient ensuite rapprochées, déterminant ainsi la formation d'un pli qu'elles serraient entre elles deux : c'est donc l'épaisseur des deux feuillets de ce pli qui est indiquée. Pour les épreuves de localisation, voici enfin comment j'ai procédé : Je commençais d'abord par clore soigneusement les yeux du sujet, puis je lui donnais l'explication suivante : « Je vais te toucher le dos de la main avec la pointe d'un crayon (c'était un crayon dermographique rouge bien taillé) ; prends toi-même celui-ci (c'était un crayon dermographique bleu que je mettais entre ses doigts) ; tu me montreras avec lui l'endroit où je t'aurai touché, tu le mettras au même point... » Puis, l'ayant touché, je le priais de me montrer en effet l'endroit où je l'avais fait. Généralement la main erre un peu, touche quelquefois ailleurs, et quelquefois paraît chercher du doigt, puis s'arrête. Souvent alors je demandais : « C'est là que je t'ai touché ?... » Sauf pour Roy..., j'ai toujours répété l'épreuve trois fois, le point touché par moi restant presque toujours dans la région tout à fait centrale du dos de la main. Je mesurais ensuite la distance du point indiqué au point réellement touché. C'est la moyenne des 3 intervalles successifs que j'indique dans le tableau suivant, calculée sans tenir compte de la direction de l'erreur de localisation.

	LARGEUR DE LA MAIN	ÉPAISSEUR DE LA PEAU	LOCALISATION
		millimètres	centimètres
Syden		2,2	
Dubarry	68	3	
Vaillant	76	3	
Roy	74	2,6	1,5
Lavocat	67	2,6	1,15
Gérard	66	2,7	
Merlot	65	2,8	1,5
Gilbert	77	2,6	4,7
Charpentier	74	2,9	1,1
Lépine	78	2,65	1,5
Valet	72	3	1
Forestier	76	2,4	0,5
Goujon	66	2,2	0,5
Mürger	74	2,8	0,65
Barras	77	2,6	1,3
Tonnom	71	2,9	0,6
Beau	71	2,3	1,3
Landry	70	2,8	0,4
Pigeon	76	2,6	0,4
Bruno	73	2,4	0,7

On voit, par ce tableau, que l'épaisseur de la peau varie bien peu.

Quant à la localisation, elle paraît bien présenter un rapport plus étroit, et, malgré les deux exceptions de Barras... et Beau..., la différence entre les deux groupes d'enfants est notable, même si l'on néglige le cas de Gilbert..., chez lequel, il me semble, est intervenu beaucoup d'inhabileté motrice de la main droite.

CONCLUSION

En somme, cette expérience de sensibilité tactile, comme toutes celles qui portent sur nos sensations, est d'interprétation particulièrement malaisée, parce que c'est d'une schématisation exagérée de regarder nos sensations comme des processus simples de pensée; en réalité, elles ne se suffisent pas à elles-mêmes; elles ne se forment pas sur des sortes de tables rases, mais dans des cerveaux différemment instruits dont elles ont à subir le fonctionnement plus ou moins parfait et plus ou moins stable. Et c'est ce qu'elles y rencontrent qui les font ce qu'elles sont, plus presque qu'elles-mêmes. Elles représentent le mode de réaction complexe du cerveau, où elles se développent, aux impressions qui lui sont apportées et ne sont pas seulement fonction de ces dernières. Outre donc ce qu'elle nous fournit plus spécialement vis-à-vis de l'acuité de la sensibilité tactile, qu'elle nous montre moindre chez les enfants arriérés, l'expérience précédente apporte précisément aussi des notions relatives aux effets de ces influences multiples qui s'exercent sur nos sensations : que ces effets soient nuisibles, comme c'est le fait d'états de fatigue ou de distraction; ou, au contraire, favorables, comme c'est le fait de l'éducation préalable du sens examiné ou d'une facilité spéciale de progrès ; — et l'expérience, analysant ces résultats, nous renseigne par là, jusqu'à un certain point, comme j'ai essayé de le montrer, sur les influences qui transforment ainsi et élaborent, chez un sujet donné, ses sensations tactiles; et partant, sur son degré et son mode de mentalité.

Elle nous montre nettement, en effet, 2 ordres de faits :

1° Les uns relatifs à l'adaptation, qui peut être : *a*) nulle : le sujet ne comprend rien, l'explication dépassant son mode habituel de pensée; c'est un type de sujets que nous avons déjà

trouvé ailleurs; enfants au-dessous de l'expérience; ou bien *b*) l'adaptation peut être impossible, par suite d'automatisme : le sujet compte toujours 1, ou toujours 2, ou de 1 à 100, etc., et cet automatisme paraît coïncider parfois avec une instabilité de l'attention, parfois, au contraire, sans apparence de causalité; ou bien *c*) l'adaptation commence après un contre-sens, lié soit à un état émotif, soit à un manque d'attention, soit réellement à une inexpérience trop grande de l'enfant, qui l'empêche de comprendre sans exemple; ou bien *d*) l'adaptation s'opère après des erreurs de comparaison, comme on peut le voir par le tableau de la p. 552, à propos duquel j'ai signalé l'amélioration des secondes séries, et où l'on peut observer en quoi elle consiste : moins de réponses 2 pour les pointes uniques et les écarts inférfeurs, plus de réponses 2 pour les écarts supérieurs, plus grande netteté du seuil au niveau des écarts moyens; ou bien enfin *e*) l'adaptation peut être empêchée par l'intervention de causes ultérieures, telles que la fatigue ou l'ennui;

2° Les autres faits sont relatifs à la sensibilité tactile proprement dite, et ils sont eux-mêmes de deux sortes : *a*) l'acuité sensorielle est plus fine chez les enfants intelligents. Cela résulte de la comparaison de nos résultats avec ceux de M. Binet, résultats confirmés par l'étude faite ultérieurement de nos sujets eux-mêmes; — puis surtout *b*) il y a entre les deux types d'enfants une différence capitale dans le mode de distribution de leurs réponses, le passage des perceptions simples aux perceptions doubles étant brusque ou lent — selon que l'interprétation est correcte et nette dans l'esprit du sujet ou reste hésitante et comme insaisissable [1].

1. D'autres recherches de M. Binet, communiquées, depuis la rédaction de ce travail, à la Société de Psychologie, ont montré quel rôle considérable revenait, dans ces expériences de sensibilité tactile, à l'attitude des sujets vis-à-vis d'elles; quel rôle jouait surtout le fait de savoir qu'une sensation de pointe unique, pourvu qu'elle ait certains caractères, peut permettre d'inférer qu'on est cependant, en réalité, touché par 2 pointes, cette connaissance abaissant le seuil, augmentant le nombre des réponses 2 pour les petits écarts. Peut-être est-ce ce qui fait paraître plus fine la sensibilité des enfants normaux; je crois pourtant qu'ils étaient aussi ignorants que les miens, des conditions objectives de l'expérience. Mais, de toute façon, il me semble que persiste néanmoins la valeur des deux modes de réponses distingués dans ce travail pour des sujets *qui ne savent rien*. L'évolution que présentent dans ce cas leurs pourcentages de réponses 2 à des écarts de plus en plus grands, fournit une marque propre à distinguer des autres les sujets inintelligents. Et j'ajouterai qu'on ne risque pas non plus, en général, de confondre les résultats qu'ils fournissent et ceux que donnent des sujets éduqués, au contraire, à interpréter les moindres nuances, malgré

l'analogie qu'offrent les pourcentages des réponses 2 des uns et des autres pour les écarts faibles : les enfants inintelligents ne pèchent pas, en effet, par excès d'interprétation, mais par manque (défaut d'attention et autres causes) et de là résulte que leurs erreurs ne consistent pas seulement (comme sont les erreurs des sujets intelligents, et au courant de l'expérience, qui interprètent trop), à dire 2 pointes pour des contacts uniques, mais consistent également, à l'inverse, à présenter un pourcentage considérable de réponses 1 pour de grands écartements.

Simon.

DEUXIÈME PARTIE

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

I

SENSATIONS VISUELLES

B. BOURDON. — **La perception des mouvements par le moyen des sensations tactiles des yeux.** *Revue philosophique*, L, 1900, p. 11-17.

Ce travail est consacré à l'étude de la perception du mouvement d'un objet isolé qu'on suit du regard. Trois objets ont été considérés principalement : un point lumineux de 2 millimètres de diamètre, un cercle lumineux uniforme de 40 millimètres de diamètre, et un autre cercle de même grandeur, mais dont la surface était percée de 55 ouvertures de 2 millimètres de diamètre chacune, et qui apparaissait, par conséquent, comme un ensemble de points lumineux. Ces objets étaient formés par des cercles découpés dans du papier noir placé sur le côté d'une boîte devant du papier blanc éclairé par une veilleuse. La boîte était portée par le support du chariot du constructeur Verdin. Les expériences avaient lieu dans l'obscurité. Les objets se mouvaient de gauche à droite, et se trouvaient, au milieu de leur parcours, à $0^{m},50$ des yeux. Leur mouvement était produit au moyen du chariot cité, relié à un appareil d'horlogerie à poids; les changements de vitesse, grâce aux ailettes servant de régulateur à l'appareil, à l'emploi de divers poids, de poulies de divers diamètres et de deux axes, pouvaient être aussi minimes qu'on le désirait.

Les résultats concordent avec ceux qu'a obtenus antérieurement Aubert : le mouvement des objets est beaucoup moins facilement perçu que lorsqu'ils sont entourés d'autres objets visibles et immobiles; tandis que, dans ce dernier cas, il peut y avoir déjà sensation de mouvement lorsque la vitesse n'est que d'une minute environ par seconde, il faut, pour qu'on commence à s'apercevoir qu'un objet isolé se meut, une vitesse de quinze à vingt minutes ou même plus. Le mouvement des deux cercles était plus difficile à percevoir que celui du point; il fallait, pour qu'il devînt perceptible, une vitesse d'environ trente minutes. Le mouvement d'un objet isolé, lorsqu'il est perçu, paraît moins rapide que celui du même objet entouré d'autres objets visibles immobiles; on se convainc du fait, dans ces expériences, en éclairant brusquement la salle pen-

pendant qu'on continue d'observer le mouvement de l'objet.

L'explication proposée de la différence qui se constate ainsi entre la perception du mouvement d'un objet isolé et celle d'un objet entouré d'autres objets visibles et immobiles est qu'il s'agit probablement, dans le premier cas, d'une perception tactile du mouvement par les paupières, et, dans le second, d'une perception rétinienne. Il se produit, en effet, lorsque les yeux suivent un objet en mouvement, et par conséquent, se meuvent eux-mêmes, un entraînement de la peau des paupières qu'on peut constater aisément ; or, on peut percevoir dans quel sens le mouvement des paupières a lieu lorsque la peau des paupières est entraînée à la surface de l'œil de 1/4 à 3/8 de millimètre seulement (1°,2 à 1°,8 environ) ; cette vérification a été faite sur deux personnes au moyen d'une curette appliquée sur l'œil et fixée au grand miroir d'un octant, qui lui-même était, ainsi que la tête, bien immobilisé ; cette délicatesse de la sensibilité tactile, par rapport aux tractions exercées sur la peau, existe d'ailleurs par tout le corps. Toutefois il reste possible que les sensations musculaires des yeux jouent aussi un rôle dans la perception du mouvement d'un objet isolé que l'on suit du regard ; l'expérience citée d'entraînement de la paupière produit en effet presque inévitablement un mouvement de l'œil en même temps que de la paupière. Une expérience d'anesthésie de la cornée de l'œil droit par le moyen de cocaïne a prouvé que le déplacement de la cuvette restait, après l'anesthésie, aussi facilement perçu qu'avant et que, par conséquent, la sensibilité de la cornée ne joue aucun rôle dans la perception du mouvement d'un objet isolé qu'on suit du regard.

L'AUTEUR.

J. MCKEEN CATTELL. — **On Relations of Time and Space in Vision** (*Sur les relations du temps et de l'espace dans la vision*). — Psychol. Rev., VII, nº 4, juillet 1900, p. 325-343.

Dans cet article, illustré de nombreuses figures, l'auteur donne le compte rendu très détaillé et très clair d'une étude qu'il a faite, avec sa compétence bien connue, sur une curieuse perception visuelle. A travers une ouverture de 1 centimètre de large et de 8 centimètres de long, percée dans un écran noir, on fait passer rapidement soit 1 surface blanche, soit 2 surfaces dont l'une est rouge et l'autre verte ; ces 2 surfaces passent avec une rapidité telle que leur durée d'exposition est égale à un dixième de seconde. Un observateur non prévenu de ce qui va se passer est placé à 30 centimètres de l'appareil, et il est prié d'indiquer ce qu'il a perçu. Cattell publie les dessins, toujours un peu schématiques, que 10 personnes ont tracés pour rendre compte de leurs perceptions ; tous diffèrent par quelques traits, et quelques-uns même sont assez bizarres ; ils offrent cependant des caractères communs, dont le premier est que l'ensemble visible paraît toujours plus grand que

l'ouverture de l'écran ; un autre caractère, auquel Cattell attache la plus grande importance, est que les 2 surfaces rouges et vertes qui se succèdent réellement, comme sensation, sur la même portion de rétine de l'observateur, car elles se succèdent trop vite pour permettre un mouvement de l'œil dans l'intervalle, ces 2 surfaces ne donnent pas l'impression d'une succession, mais d'une simultanéité; le sujet croit voir 2 surfaces rouges et vertes juxtaposées, un peu brouillées et confuses sur leur contour. Cattell compare cette traduction de succession en coexistence, au fait qui se produit lorsque, avec l'œil mobile, nous parcourons des livres rangés sur une bibliothèque ou n'importe quelle file d'objets; les images de la série d'objets viennent se peindre successivement sur le même point de la rétine, et nous devrions avoir l'impression mentale de cette succession d'images se remplaçant et se chassant l'une l'autre; mais, en réalité, nous avons une impression toute différente, celle d'objets coexistants, juxtaposés dans l'espace; il est vrai que, dans ce dernier cas, les impressions ne sont pas confuses, comme dans l'expérience précédemment décrite.

A. B.

C. LLOYD MORGAN. — **On the Relation of Stimulus to Sensation in Visual Impressions** (*Sur la relation du stimulus et de la sensation dans les impressions visuelles*). — Psychol. Rev., VII, n° 3, mai 1900, p. 217-233.

Expériences avec des disques; les résultats ont conduit l'auteur à accepter cette formule, qui n'est pas identique à celle de Weber-Fechner : des accroissements égaux de sensation sont produits par des accroissements du stimulus en progression géométrique; on sait que, d'après la loi de Weber-Fechner, ce sont les stimulus qui doivent être en progression géométrique.

A. B.

MUNK. — **Die Erscheinungen bei Kurzer Reizung des Sehorgans** (*Les phénomènes consécutifs à l'excitation brève de la rétine*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg., XXIII, p. 60-101.

L'auteur étudie les images consécutives dans leur rapport avec le fond sur lequel elles se détachent. C'est un point important et qui a été fort négligé. — On s'est servi de plusieurs méthodes pour provoquer les images consécutives à une excitation de courte durée : l'une consiste à éclairer pendant un instant un objet immobile, l'autre à présenter un point brillant en mouvement rapide. C'est la première que Munk a employée et de la façon suivante : un obturateur instantané était fixé devant une ouverture pratiquée dans la

porte de communication de deux chambres obscures. Derrière la porte et parallèlement à sa surface, un cadre portait des feuilles de papier plus ou moins grandes. Ce dispositif permettait de faire apparaître des champs de grandeur et de clarté quelconques sur un fond quelconque. Deux becs Auer éclairaient le cadre; des verres bleus absorbaient les rayons jaunes, sans diminuer dans une forte proportion l'intensité de la lumière. Un diaphragme à iris placé de l'autre côté de la porte permettait d'agrandir rapidement et continuement le champ observé. Toutes les précautions étaient prises pour éviter les infiltrations et les réflexions nuisibles de la lumière. L'œil se trouvait à environ 25 centimètres du diaphragme. Un écran à chute remplaçait parfois l'obturateur (pour les excitations de durée plus longue).

Dans ces conditions, l'apparition momentanée[1] d'un disque blanc sur un fond noir provoque 3 images successives :

1° L'excitant, ou la 1re image;

2° La 2e image;

3° La 3e image.

Ces 3 images diffèrent à plusieurs égards. Au point de vue de la *clarté*, la 1re l'emporte sur la 2e, et celle-ci sur la 3e. La *durée* des 2 premières est très courte; celle de la 3e se mesure en secondes. La 2e image apparaît *brusquement;* la 3e *lentement*. La *physionomie* des images et leurs relations avec le fond diffèrent également. Tandis que la 1re et la 3e image sont homogènes et immobiles, la 2e ne présente aucun caractère d'unité : la périphérie est plus claire que le centre; elle est, de plus, le siège de mouvements difficiles à décrire. Quant au *fond*, il ne présente, dans le cas de la 1re image, rien de particulier. La 2e image est entourée, par contre, d'un anneau noir intense. La 3e apparaît dans une auréole de brouillard clair, qui persiste quelque temps. Telle est, en résumé, la description que Munk donne du phénomène. Mais que se passe-t-il entre l'apparition des diverses images? Il est très difficile de le dire. Tantôt il semble qu'elles sont séparées par des intervalles obscurs, tantôt il semble qu'elles se transforment peu à peu l'une dans l'autre. En tout cas, il n'apparaît pas d'image négative entre les 3 premières images. Toutes les fois qu'il a pu suivre le développement du phénomène, Munk a vu après l'excitation, la sensation s'affaiblir rapidement; puis la clarté augmenter rapidement, pour diminuer ensuite, sans qu'il y ait interruption, discontinuité réelle.

Ces phénomènes sont sous la dépendance du rapport de clarté qui existe entre le fond et l'objet; voici comment. Pour étudier l'influence de ce rapport, il faut pouvoir le faire varier régulièrement. On peut soit éclaircir le fond, soit agrandir la surface blanche jusqu'à ce qu'elle remplisse le champ; on la considère alors comme faite de deux parties, l'objet blanc et le fond blanc. Pour une certaine clarté du fond, la sensation que provoque l'objet ne subit pas de variations brusques; au lieu de trois images, il n'y en a qu'une.

1. Jusqu'à un quart de seconde, pour les phénomènes décrits ci-après.

En même temps le fond subit la triple modification qui affecte l'objet, comme on l'a vu plus haut. — L'impression de continuité parfaite disparaît pour des différences très faibles entre le fond et l'objet. En somme, l'apparition d'une triple image a pour condition une différence de clarté entre le fond et l'objet; si la différence diminue, on ne voit plus qu'une image, non pas tout à fait constante, mais continue. Il convient de désigner ces trois images, ces trois phases du phénomène, sous le nom d'image positive. A cette dernière succède, chez certains, une image négative.

Les images consécutives aux excitations colorées furent étudiées au moyen du dispositif décrit. L'observateur voyait tantôt des papiers colorés, tantôt des verres transparents, sur fond noir. Le phénomène est un peu différent selon la nature de l'objet. Dans le cas des verres, la 3e image est de la couleur de la 1re (excitant). La 2e est complémentaire : pour le jaune-bleuâtre, pour le vert-jaune, bleu rougeâtre, pour le rouge-jaune, bleuâtre (pour le bleu, la complémentaire observée par l'ensemble des sujets, n'apparaissait pas à Munk). Dans le cas des papiers, les complémentaires sont beaucoup plus nettes. La physionomie des images se modifie ici comme après une excitation incolore. L'image complémentaire présente des différences entre le centre et la périphérie. Avec le rouge et le jaune, quand la saturation est forte, la couleur complémentaire apparaît à la périphérie seulement; quand la saturation augmente encore, la couleur complémentaire fait place à la couleur de l'excitant.

Les modifications du fond entraînent divers changements dans l'aspect du phénomène. Soit un disque jaune sur un fond gris de clarté égale ; les phases ne se manifestent plus, ni la coloration complémentaire. Il en est de même, si le fond est bleuâtre ou jaunâtre. La condition suffisante pour que l'image s'éteigne sans oscillations est l'égalité de clarté entre le fond et l'objet.

Les phénomènes décrits sont assez difficiles à observer; les réponses des sujets ne concordent pas toujours. C'est d'ailleurs moins les faits très généraux, très clairs, que les particularités et les détails qu'il importe de noter pour arriver à une explication. A ce titre, rien ne vaut une description exacte, par l'observateur lui-même, des sensations qu'il éprouve; celle que nous donne Munk paraît excellente.

J. Larguier des Bancels.

G.-E. PARTRIDGE. — **Experiments upon the Control of the Reflex Wink** (*Expériences sur le contrôle du clignement*). — Amer. J. of Psychol., XI, n° 2, janvier 1900, p. 244-250.

Petite étude expérimentale; devant les yeux du sujet est un verre épais que l'on frappe brusquement, et le sujet doit s'empêcher de cligner. Grandes différences individuelles; les filles, en général ont plus de peine que les garçons à arrêter le réflexe, et les enfants plus jeunes ont plus de peine que leurs aînés. Des recherches sur

les relations entre l'inhibition du clignement et la nervosité des sujets ou leur inattention n'ont donné que des résultats douteux.

A. B.

G.-M. STRATTON. — **A New Determination of minimum Visible and its Bearing on Localisation and Binoclar Depths** (*Une nouvelle détermination du minimum visible, et ses rapports avec la localisation et la perception binoculaire de la profondeur*). — Psychol. Rev., VII, n° 6, septembre 1900, p. 429-435.

Courte note, très intéressante, où l'auteur établit que le minimum visible n'est pas la valeur angulaire de 50 à 60 secondes, supposée par Helmholtz, mais celle bien moindre de 7 secondes. Helmholtz avait établi le minimum visible en rapprochant deux fils jusqu'à une distance si petite qu'on ne les percevait pas distinctement et qu'on les confondait. Ce procédé rappelle celui de Weber pour mesurer le

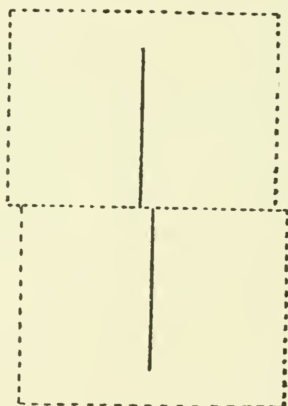


Fig. 1.

minimum tactile avec des pointes de compas. L'inconvénient du procédé est que les deux fils diffusent plus ou moins sur la rétine, et que cette diffusion empêche de les distinguer nettement. Stratton a donc imaginé un autre dispositif; les deux fils, ou, à la place, deux raies de lumières, ou encore deux bandes de papier, au lieu d'être placés côte à côte, sont placés verticalement dans le prolongement l'un de l'autre, puis l'un des deux est légèrement déplacé, tout en restant vertical, de sorte qu'il existe une petite distance entre le commencement de l'un et la fin de l'autre. Les observateurs, placés à une certaine distance, se rendent compte que les deux fils ne se continuent pas, que l'un est un peu plus à droite que l'autre ; et la finesse de cette discrimination, étudiée par la méthode des changements mini-

maux comparée à celle des cas vrais et faux, est si grande qu'à 120 mètres de distance, et en se servant de fils longs de 50 centimètres et larges de 8 millimètres, on pouvait voir qu'ils ne coïncidaient pas lorsque leur distance était de 4 millimètres; prenant 1 millimètre comme équivalent à $1^{sec},7$, quand le rayon est de 120 mètres, on trouve 7 secondes, comme étant le minimum de distinction spatiale dans ces conditions. Cette observation explique comment nous pouvons avoir l'impression du relief en fusionnant des images dont la distance angulaire est de 24 secondes, — ce qui ne se comprenait guère lorsqu'on admettait que le minimum visible était de 60 secondes; il fallait alors recourir à des raisonnements inconscients, etc. Mais, d'autre part, cet abaissement inattendu du minimum visible se heurte à une difficulté anatomique, la distance angulaire entre deux cônes rétiniens étant au moins de 30 secondes. L'auteur suppose alors que, pour avoir deux impressions distinctes et distinctement localisées, il n'est pas indispensable que deux cônes distincts soient excités, que toute excitation intéresse un certain nombre de cônes, et que deux excitations très voisines, plus voisines que deux cônes, exciteront chacune avec une intensité différente sa série de cônes.

A. B.

F.-H. VERHOEFT. — **Shadow Images on the Retina** (*Image d'ombre sur la rétine*). — Psychol. Rev., VII, n° 1, janv. 1900, p. 18-28.

L'auteur rappelle, expose et discute une illusion d'optique qui a d'abord été décrite par le physiologiste français Le Cat et qui consiste en ceci : l'œil étant éclairé par une ouverture en trou d'épingle faite dans un écran, on place près de l'œil une épingle, et entre l'œil et l'écran, une lentille; en éloignant progressivement l'écran, on trouve une position où l'ombre de l'épingle paraît droite; en rapprochant l'écran, on trouve une autre position où cette ombre paraît renversée. Verhoeft, après avoir discuté ces apparences, décrit une illusion un peu différente obtenue en remplaçant l'écran troué par un écran blanc, portant au centre un point noir.

A. B.

A.-F. WASHBURN. — **The Color Changes of the White Light After-Image, Central and Peripheral** (*Changements de coloration dans les images consécutives qui occupent des parties centrales et périphériques de la rétine*). — Psychol. Rev., VII, n° 1, janv. 1900, p. 39-46.

Description de quelques faits d'observation étudiés en provoquant des images consécutives. L'auteur, pour mettre bien en lumière l'effet de la durée de l'excitation lumineuse sur l'image consécutive, a eu

l'idée de se donner successivement deux images consécutives, qui se superposent en partie. La partie où se fait cette superposition représente une sommation d'excitation. L'auteur a trouvé, après avoir regardé pendant 15 secondes, un ciel nuageux et brillant, ou un champ de neige éclairé par le soleil, la même série chromatique d'images consécutives qui a été décrite par Helmholtz : bleu, puis vert, puis rouge, puis bleu, puis vert ; en diminuant la durée de l'excitation, on obtient une série écourtée : bleu, rouge, bleu, vert. L'auteur a encore étudié les images consécutives siégeant sur des parties périphériques de la rétine ; il retrouve la plupart des observations antérieures d'Aubert ; il note que si l'image consécutive périphérique dure moins que la centrale, quand les yeux sont clos, en revanche, si on ouvre les yeux et qu'on regarde une surface claire, l'image périphérique se dessine en tache noire qui dure extrêmement longtemps, ce qui doit provenir d'un phénomène de fatigue.

A. B.

X... — **Dioptrique oculaire.** — Dict. de physiologie de Richet, V, 1, 1900, p. 58-128.

Article très documenté où l'on trouve réuni tout ce qui concerne les phénomènes de réfraction de la lumière dans l'œil ; lois de la réfraction, définition des points conjugués, des foyers, construction des images, calcul de la grandeur d'une image rétinienne pour un objet donné, points nodaux, points cardinaux de l'œil : indices de réfraction des différents milieux de l'œil, constantes optiques de l'œil schématique, œil réduit de Donders, dioptrique de l'œil nouveau-né, aberration sphérique de l'œil, aberration chromatique, cercles de diffusion, pupille apparente, périscopie, phénomènes entoptiques, et enfin physiologie comparée, vertébrés, invertébrés, yeux composés des arthropodes, dioptrique de l'œil à facettes, yeux à images par opposition, yeux à images par superposition, rôle dioptrique du pigment entourant les cônes, de la netteté de l'image rétinienne dans l'œil composé, bibliographie.

II

SENSATIONS AUDITIVES

LOBSIEN. — **Uber binaurales Hören und auffälige Schallocalisation** (*Sur la perception binauriculaire des sons et certaines localisations singulières*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg., XXIV, 285-296.

L'auteur a été conduit par une observation fortuite à étudier certains cas de fausse localisation : il avait constaté, en effet, que parfois un son produit à droite est rapporté à gauche et inversement. Les expériences instituées pour préciser les conditions du phénomène ont porté sur deux points : détermination de la zone d'illusion, rapports qui lient l'étendue de cette zone et l'acuité auditive. — Le son, plus exactement le bruit, était produit par un petit appareil à chute, qui glissait dans une rainure pratiquée dans une tablette épaisse. La tablette pouvait de même glisser sur la surface d'une table. Cette double disposition permettait de modifier la distance qui séparait la source sonore de l'auditeur et d'étudier l'acuité auditive en chaque point, — le bruit restant chaque fois le même. La table était déplacée sur la périphérie d'un grand cercle (de $1^{m},5$ de rayon) ; au centre duquel l'observateur était assis, de telle sorte que, au début de l'expérience, la ligne passant par ses oreilles fut coupée par la ligne prolongeant la rainure de la tablette. Il était dès lors possible d'examiner l'acuité auditive pour toutes les positions de la source sonore par rapport au sujet. — L'expérience permit de constater l'existence de deux zones de fausse localisation. La zone de droite s'étendait sur 45 degrés environ; elle était précédée et suivie par des zones plus petites où la transposition n'était pas constante. Dans la zone principale, l'observateur avait l'impression que les ondes sonores passaient devant son front et pénétraient dans son oreille gauche. La zone de gauche était moins grande que celle de droite; elle ne mesurait que 16 degrés. Les limites en étaient très nettes. La position des deux zones diffère également. Celle de droite était partagée en deux parties à peu près égales par la ligne qui passe par les oreilles; celle de gauche était rejetée en arrière de cette ligne. Ces différences tenaient sans doute à l'inégale acuité des deux oreilles; la gauche surpassait la droite à cet égard. Mais l'existence même des zones reste inexpliquée. L'au-

teur déclare qu'il ne faut en tout cas pas l'attribuer à la suggestion. — Nous ne reproduisons pas les nombres donnés par Lobsien, non pas tant qu'ils ne valent que pour un sujet, mais parce qu'il est impossible de se rendre un compte exact de leur valeur et de leur signification. L'auteur se borne à des indications partielles et qui ne sont pas toujours claires. L'appareil, le dispositif de l'expérience sont insuffisamment décrits. Les résultats numériques sont publiés sans commentaires. On ne sait s'ils proviennent d'une ou de plusieurs expériences; on ne voit pas comment les mesures ont été faites. Le tableau des résultats est peu intelligible, et la figure qui le traduit, plus obscure. — L'auteur reconnaît le caractère incomplet de ses expériences. Pourquoi, tout au moins, ne pas les reproduire de telle sorte que le lecteur puisse les comprendre et les juger?

J. LARGUIER DES BANCELS.

MAX MEYER. — **Elements of a Psychological Theory of Melody** (*Eléments d'une théorie psychologique de la mélodie*). — Psych. Rev., VII, n° 3, mai 1900, p. 241-274.

Critique de l'échelle diatonique introduite dans l'harmonie par Rameau, et proposition d'une autre échelle plus complète, dans laquelle figure le 7.

La théorie de l'auteur, qui, du reste, est affirmée plutôt que démontrée, a été jugée d'une manière approfondie par Wead, qui la rejette dans un article subséquent de la même Revue (juillet 1900, p. 400).

III

SENSATIONS TACTILES MUSCULAIRES

KIESOW ET NADOLECZNY. — **Zur Psychophysiologie der Chorda tympani** (*De la psychophysiologie de la corde du tympan*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. u. Sinnesorg, XXIII, 33-59.

Les auteurs publient les observations qu'ils ont faites sur deux malades atteints d'otite moyenne purulente, et dont la corde, à la suite de l'opération qu'ils avaient subie, était devenue accessible à l'excitation directe.

Observation I. — Bevilacqua, 15 ans, opéré le 23 novembre 1899 (Oreille gauche). Le 15 décembre, l'excitation d'un point de l'oreille moyenne par la sonde provoque, dans la partie latérale et antérieure correspondante de la langue, une sensation métallique-acide très nette. Ce point est bien déterminé. Les recherches méthodiques commencent le 4 janvier 1900. Le point excitable correspond à l'orifice de sortie de la corde du tympan. A la suite d'excitations répétées, au moyen de la sonde, l'intensité de la sensation gustative diminue; quand l'excitation devient plus forte, le sujet éprouve des sensations douloureuses dans le domaine de la 2e et de la 3e branche du trijumeau, avec irradiations particulières dans les nerfs dentaires supérieurs et dans le rameau auriculo-temporal. Dans le premier cas, la douleur est localisée dans les deux molaires antérieures. La surface de la langue, à l'endroit considéré, est également douloureuse. — 5 janvier : sensation douloureuse dans les dents, sensations gustatives et douloureuses, dans la langue, à la suite d'excitations mécaniques assez fortes. Après que l'action de celles-ci est épuisée, l'application d'un courant constant très faible (environ 0,1 milliampère) provoque des sensations gustatives et douloureuses aux points indiqués. Pour un courant plus faible, il n'y a plus que des sensations douloureuses. Le seuil est donc plus bas pour celles-ci que pour les sensations gustatives. — 6 janvier : Mêmes phénomènes. — 9 janvier : avec une excitation mécanique plus forte, la douleur s'étend aux molaires inférieures; la sensibilité tactile est normale sur le bord gauche de la langue (méthode de V. Frey). — 12 janvier : la guérison de l'oreille se poursuit; il est impossible d'atteindre sûrement la corde. La sensibilité tactile à l'excitation électrique, la sensibilité à la douleur (aiguilles fines) est la même des deux côtés de la langue. —

10 janvier : les auteurs étudient, à partir de ce jour jusqu'au 25 février où le malade guéri quitte l'hôpital, la sensibilité gustative. Il existe, sur le bord gauche de la langue du malade, une région insensible pour le sucré, le salé, l'amer et l'acide ; elle correspondrait au domaine de la corde. La sensibilité à droite est normale.

Observation II. — Pescando, 15 ans. Souffre d'une otite moyenne à gauche. L'oreille droite a été malade autrefois; la membrane du tympan est perforée. Opéré le 15 janvier 1900. Il est étudié à partir du 13 février. L'examen de la sensibilité gustative montre que le bord gauche de la langue, depuis l'extrémité jusqu'à la région foliée, est insensible (sucré, salé, acide, amer). La sensibilité gustative est conservée à droite, mais elle est légèrement obtuse ; ce qu'il faut rapporter à la maladie ancienne de l'oreille droite. Elle est intacte partout ailleurs. Les sensibilités tactiles et à la douleur (étudiées comme dans le cas I) ne présentent d'altération ni à gauche ni à droite. Le 15 février, l'excitation de la corde dans l'oreille gauche par le contact de la sonde provoque une sensation gustative d'eau de Seltz au milieu de la région insensible gauche. Le contact d'un pinceau chargé d'une solution ioduro-iodée à 1 0/0, avec le même point de l'oreille, provoque une fois la sensation d'eau de Seltz, une fois une sensation d'acide sur le bord de la langue. La teinture d'opium safrané, appliquée de la même façon, donne lieu à une sensation sourde : *come carne morta ;* la sensation est moins nettement localisée. Pendant le nettoyage de l'oreille moyenne avec de l'alcool à 45 0/0, le malade déclare qu'il a, à la partie inférieure de la langue, une sensation particulière de froid et de contact. Après le pinceautage à l'alcool, il se produit une sensation de picotement à environ 2 centimètres de la pointe de la langue ; elle dure une minute et est suivie d'une sensation de salé pendant 2 minutes. Un nouveau pinceautage avec une solution concentrée de quinine provoque une sensation de brûlure sous la langue.

En résumé, dans les deux cas, les sensibilités tactiles et à la douleur étaient intactes ; on en peut conclure que le trijumeau était inaltéré ; il faut donc rapporter l'anesthésie gustative à une lésion de la corde, sans doute brisée dans l'oreille moyenne, et les sensations gustatives à l'excitation du bout central de ce nerf. Les sensations concomitantes (température, etc.) étaient probablement dues à un réflexe du trijumeau.

J. Larguier des Bancels.

MARKOVA (Mlle KLAUDIA). — **Contribution à l'étude de la perception stéréognostique.** — Thèse de méd. Genève, Egginann, 1900, 83 p.

Cette étude, qui provient du laboratoire de psychologie de la Faculté des Sciences de Genève, est le premier travail d'ensemble sur la question nouvellement débattue du « sens » stéréognostique.

La première partie (conditions périphériques de la perception stéréognostique) contient un certain nombre d'expériences originales. La question qui se pose souvent en clinique est le pourquoi, chez un malade, de l'abolition de la perception stéréognostique. Résulte-t-elle de l'affaiblissement de la sensibilité cutanée? ou de la parésie des doigts? ou de l'altération des sensations kinesthésiques? ou dépend-elle d'un trouble cortical? Il fallait donc chercher quel est le rôle de chacune des sensibilités et du mouvement sur la perception des formes par le toucher. C'est l'objet de la première partie du mémoire.

Les mouvements actifs sont-ils indispensables pour la reconnaissance des formes? La réponse diffère selon que la sensibilité cutanée est mauvaise ou bonne; dans ce dernier cas, l'abolition des mouvements actifs affaiblit, mais ne supprime pas la perception stéréognostique.

Rôle de la sensibilité cutanée: il ne faut pas confondre, ainsi qu'on le fait souvent, sous le nom de *sens de Weber*, trois phénomènes distincts : la *discrimination* tactile, la perception de la *distance* séparant les points touchés, leur *localisation*. Ces actes supposent une intervention des centres, et leur altération ne dépend pas seulement de l'affaiblissement de la sensibilité périphérique. Il existe donc entre eux et la perception stéréognostique un rapport de parallélisme, mais pas nécessairement de cause à effet. — Il faut donc se borner à examiner l'influence de la sensibilité au contact et à la pression sur la fonction stéréognostique; dans ce but, M[lle] Markova s'est servie d'une série de feuilles de gros carton, dont la tranche était découpée de façon à former une ligne convexe ou concave (courbures variant de 1 mètre à 0m,15 de rayon), sur laquelle le sujet, les yeux fermés, promenait le doigt. Le sujet devait reconnaître, par le toucher, si la ligne qu'on lui présentait était droite ou courbe. Puis des expériences analogues étaient répétées, le sujet, ayant enfilé un dé de carton au doigt palpeur. On pouvait ainsi voir si la sensibilité cutanée (supprimée lors de l'usage du dé) jouait un rôle. Résultats: nombre total des fautes *sans dé :* 13,9 0/0; nombre de fautes *avec dé :* 22,5 0/0. (Les expériences ont compris 900 réponses, dues à 6 sujets.) La sensibilité au contact joue donc, si bizarre que cela paraisse, un rôle dans la perception des formes simples. Quant aux formes complexes des objets *familiers*, elles peuvent être facilement induites, devinées par le sujet, simplement par la sensibilité cutanée.

Le rôle du sens musculaire est très difficile à établir: « S'il est évident que le sens musculaire est indispensable, il est difficile de se rendre un compte exact de son importance réelle dans la reconnaissance des formes, puisqu'il est secondé par la sensibilité cutanée, qui peut même le suppléer dans certains cas. Tout acte de palpation comprend deux opérations simultanées d'analyse et de synthèse. Les sensations de mouvement sont surtout au service de l'analyse, tandis que la conscience de la position aiderait à la synthèse; mais la peau, avec sa faculté de discrimination, d'une part, et de percep-

tion spatiale ou de localisation, d'autre part, peut revendiquer aussi son rôle dans cette analyse et dans cette synthèse. Il ne semble donc pas que le sens musculaire ait une fonction absolument *sui generis* dans la perception des formes. »

Ces conclusions sont confirmées par les expériences personnelles de l'auteur, qui a procédé ainsi : Un objet était placé dans la main du sujet, ce dernier ayant les yeux fermés. D'abord, l'objet était posé sur la main plate, immobile, puis le sujet devait décrire et dessiner la forme qu'il avait perçue. Ensuite le sujet fermait sa main sur l'objet ; puis l'objet était palpé au travers d'un gant ; puis, palpation sans gant. A chaque étape, description et dessin. On pouvait ainsi suivre l'évolution de la perception de la forme au fur et à mesure que les conditions périphériques s'amélioraient. 37 de ces figures sont reproduites dans la brochure de Mlle Markova. Bien que ces expériences délicates aient été, on le comprend, difficiles à interpréter, elles ont montré, d'une part, qu'une certaine forme est déjà perçue, souvent très approximativement, bien avant la palpation ; d'autre part, la tendance que nous avons à traduire en images visuelles les sensations tactiles. Le but de cette traduction tactilo-visuelle paraît être de fournir à la mémoire des images persistantes : les images visuelles sont, en effet, infiniment moins fugaces que les représentations tactiles.

La deuxième partie du mémoire concerne les conditions centrales de la perception des formes : la *stéréo-agnosie*, ou abolition de la fonction stéréognostique chez certains malades, malgré l'intégrité des sensibilités périphériques, est due à un trouble des associations corticales présidant à la notion de forme. Nous renvoyons, pour la discussion de cette thèse, au travail publié ici même sur ce sujet (*Ann. psych.*, V, p. 65). L'*asymbolie tactile* est l'impossibilité de reconnaître par le toucher non la forme d'un objet, mais la signification de cet objet. Il est difficile de savoir si ce trouble est dû simplement à ce que la sensation tactile ne peut plus évoquer l'image visuelle correspondante (*cécité tactile*) ou si la lésion porte sur les associations qui relieraient directement les centres d'idéation à un centre tactile autonome. Mlle Markova a entrepris des expériences pour voir si de petits cubes de bois de divers volumes, lorsqu'ils avaient été palpés les yeux fermés, étaient ensuite, les yeux ouverts, mieux reconnus par la vue que par le toucher. Or ils ont été reconnus dans 54 0/0 des cas par la vue, dans 45,3 0/0 des cas seulement par une nouvelle palpation. « Donc, conclut l'auteur, l'image visuelle obtenue par l'intermédiaire des impressions musculo-tactiles est plus fixe et plus nette que le souvenir de ces impressions elles-mêmes. »

Le travail de Mlle Markova rapporte ou résume une douzaine d'observations cliniques dues à Hoffmann, Long, Dejerine, Wernicke, Bonhœffer, Claparède, Dubbers, Williamson, Burr, et se termine par une bibliographie très complète.

Ed. Claparède.

IV

MÉMOIRE

Nouvelles recherches expérimentales sur la mémoire, faites par G.-E. MULLER et PILZECKER.

Le professeur de Göttingue G.-E. Müller, vient de publier avec un de ses élèves une monographie sur la mémoire. Ce travail est sans aucun doute, un des meilleurs de tous ceux qui ont paru pendant l'année 1900 sur les questions de psychologie expérimentale. Déjà, en 1893, Müller avait publié avec Schumann une première monographie sur la mémoire ; elle contenait une série de recherches expérimentales poursuivies pendant cinq années sur la mémoire des syllabes et sur les différentes associations qui s'établissent entre les syllabes d'une série, que l'on lit un nombre plus ou moins grand de fois. Les auteurs avaient développé et perfectionné la méthode introduite par Ebbinghaus, en 1885, pour l'étude de la mémoire ; leur travail est remarquable, non seulement par les résultats expérimentaux obtenus et par la discussion de ces résultats, mais aussi par l'élaboration d'une méthode d'étude très systématique. Dans le travail présent, publié par Müller et Pilzecker, les auteurs résument les résultats des expériences qu'ils ont poursuivies, depuis 1892 jusqu'en 1899 plus de 20.000 expériences ont été faites par eux pendant cette période, et nous verrons que les résultats obtenus sont d'une très grande importance.

Ce qui caractérise les travaux de G.-E. Müller, c'est leur logique parfaite, la grande précision dans les mesures expérimentales employées et l'analyse minutieuse et profonde des processus psychologiques étudiés dans ces expériences. Jamais on ne rencontre une expérience exposée sans dire la raison qui a conduit à la faire ; l'observation interne suit toujours les résultats numériques des expériences ; la discussion de ces résultats est faite avec un soin tout particulier, de sorte que tout ce que l'on pouvait déduire de ces résultats a été fait. Passons à l'étude du travail des auteurs.

Plusieurs questions générales ont dominé et dirigé ces recherches. Il s'agissait d'abord d'étudier une nouvelle méthode d'expérimentation, et de voir comment elle devait être employée. Cette méthode est appliquée à l'étude de la question de l'influence du nombre de répétitions d'une série sur la force des associations formées entre les différentes syllabes de la série. Mais la question principale qui a

surtout occupé les auteurs et qui est complètement nouvelle, c'est l'étude de la concurrence de plusieurs associations simultanées ou successives. Lorsqu'une même représentation se trouve associée avec deux représentations différentes, quelles seraient les conditions de production de ces associations? Quelles seront celles qui prédomineront, et quels sont les facteurs qui détermineront l'apparition de telle association plutôt que de telle autre? Enfin comment se comportera, au point de vue de l'intensité, une association double comparée à une association simple? Voici toute une série de questions de grande importance, qui touchent au mécanisme même de la combinaison et de la concurrence des associations entre représentation et qui n'ont pas été étudiées jusqu'ici d'une façon méthodique. Il existe bien quelques expériences faites en Amérique sur des sujets analogues; mais ces expériences ne concernent que quelques points isolés.

La méthode employée par Ebbinghaus et élaborée surtout par Müller et Schumann pour l'étude de la mémoire consiste à déterminer le nombre de lectures nécessaires pour apprendre par cœur une série de syllabes; si on étudie l'influence d'un facteur quelconque, on construit des séries diverses, les unes contenant ce facteur étudié et les autres normales ne le contenant pas, on détermine alors le nombre de répétitions nécessaires pour apprendre ces deux sortes de séries et, de la différence entre les nombres de répétitions, on déduit l'influence du facteur introduit. Nous avons à plusieurs reprises décrit cette méthode dans les années précédentes.

La deuxième méthode pourrait être appelée méthode des associations. Au lieu de lire une série jusqu'au moment où on la sait par cœur, on la lit un nombre moindre de fois, et puis on étudie la force des associations entre les différentes syllabes successives. Les séries sont composées d'un certain nombre de syllabes, douze en général, qui sont lues avec un rythme particulier, dans lequel on appuie sur les syllabes impaires, comme l'indique le schéma suivant : *1*, 2; *3*, 4; *5*, 6. *7*,8; *9*, 10; *11*, 12. Il en résulte que chaque syllabe impaire se trouve associée avec une syllabe paire qui la suit; donc, si après avoir lu une série plusieurs fois de suite, on montre l'une des syllabes impaires au sujet, il pourra y associer une syllabe paire, et cette association se fera d'autant mieux que la série se trouve mieux apprise.

On peut donc, en répétant l'expérience un nombre suffisant de fois, avoir un certain nombre de réponses exactes, et un nombre de réponses fausses; ces nombres pourront indiquer dans les séries comparatives le degré de force d'une association entre une syllabe impaire et la syllabe paire qui la suit. En même temps que l'on détermine le nombre de réponses exactes ou fausses, on peut mesurer aussi la durée de la reproduction de l'association, et cette durée pourra aussi donner des renseignements sur la force de l'association entre deux syllabes de la série. Tel est le principe de la méthode employée. Voyons maintenant quelques détails.

Les auteurs ont expérimenté avec des séries de syllabes construites en tirant au sort trois lettres (une voyelle et deux consonnes) et en évitant que les syllabes représentent des mots, que 2 syllabes successives ne commencent et ne finissent par la même lettre, etc.

Ces séries étaient écrites sur des feuilles de papier que l'on collait autour d'un cylindre horizontal; une fente placée devant ce cylindre permettait de voir les syllabes qui passaient devant de bas en haut avec une vitesse appropriée; le sujet devait lire ces syllabes à haute voix dans le rythme trochaïque indiqué plus haut. Dès qu'il avait lu ainsi une série un nombre déterminé de fois, on passait, soit aux expériences d'association, soit à d'autres séries; dans tous les cas, pendant l'intervalle, le sujet devait, autant que possible, ne pas penser aux syllabes lues, et dans le cas où certaines syllabes lui revenaient à la mémoire, il devait en avertir l'expérimentateur. La même précaution avait été prise pour les expériences avec un intervalle de 24 heures. De plus, le sujet ne devait pas s'occuper du but des expériences que l'on faisait sur lui.

Pour faire les expériences d'association, on montrait au sujet une syllabe écrite sur une feuille de papier, laquelle était collée sur un prisme horizontal à 12 faces. Un écran, muni d'une fenêtre, était maintenu à une certaine hauteur par un électro-aimant; dans cette position, il masquait la syllabe écrite sur le prisme. L'expérimentateur interrompait le courant électrique, l'écran tombait, et le sujet voyait la syllabe; à ce moment, le chronoscope se mettait en mouvement; le sujet devait chercher à dire, aussi vite qu'il le pouvait, la syllabe qui lui venait à l'esprit; si aucune syllabe ne lui venait, il devait dire le mot « rien ». On notait donc chaque fois la durée de la réponse.

Les réponses obtenues peuvent être soit exactes, soit fausses, soit nulles (lorsque le sujet dit « rien »), soit enfin exactes en partie, lorsque une partie de la syllabe indiquée par le sujet était exacte. Les auteurs ont noté ces différents cas. L'expérimentateur ne disait jamais au sujet, si sa réponse était exacte ou fausse; mais le sujet devait indiquer si les réponses lui paraissaient bonnes ou mauvaises, s'il en était sûr ou non. De plus, lorsque, après avoir dit une syllabe, une deuxième apparaissait à l'esprit du sujet, il devait l'indiquer également. Enfin toutes les remarques relatives à la manière dont apparaissaient les représentations et à la manière dont se comportait le sujet étaient notées avec soin.

Au point de vue de la manière dont se comporte le sujet pendant les expériences d'association, il existe de grandes différences individuelles : quelquefois, en voyant la syllabe, le sujet a une représentation purement visuelle de la syllabe associée; d'autres fois c'est une représentation acoustique ou une représentation visuelle et acoustique qui se présente; d'autres fois encore le sujet a des représentations motrices, et ici la syllabe associée est prononcée soit après avoir eu conscience de ces représentations motrices, soit (plus rarement) d'une manière automatique. Tous ces cas ne sont

en général pas purs, il y a des mélanges et des intermédiaires. Dans les cas où le sujet voyant une syllabe ne trouve pas immédiatement la syllabe associée, il la cherche intentionnellement, et ici encore il y a de grandes différences individuelles. Les uns attendent si une syllabe ne leur viendrait pas à l'esprit, d'autres prononcent à voix basse la syllabe montrée et augmentent de cette manière soit la représentation motrice, soit l'acoustique. Quelquefois le sujet se sert de points de repère secondaires : ainsi, par exemple, il se rappelle que la syllabe montrée était à la fin de la série, et cette localisation semble l'aider dans la recherche de l'association ; d'autres fois, en voyant une syllabe, le sujet se rappelle toute une partie de série, 4 ou 6 syllabes, et arrive ainsi à trouver la syllabe associée. Enfin, dans quelques cas, le sujet se rappelait un signe extérieur ou caractéristique de la syllabe associée ; il savait, par exemple, que c'était une syllabe facile à prononcer, ou courte, ou rappelant un certain mot, etc.

Au point de vue de la sûreté des réponses, de nouveau il existe de grandes différences individuelles ; cette sûreté ne va pas toujours parallèlement avec l'exactitude des réponses. Il y a toute une série de facteurs divers qui influent sur la sûreté.

Les syllabes montrées au sujet dans les expériences d'association étaient, en général, reconnues par lui, comme ayant été lues dans les séries ; mais souvent le sujet ne savait pas dans quelle série il les avait lues ; il pouvait savoir la position de la syllabe dans la série, sans se rappeler la série dans laquelle il avait lu cette syllabe.

I. Relation entre la vitesse de reproduction et la force d'association

1° Influence du nombre de répétitions. — La première question étudiée par les auteurs était l'influence du nombre de lectures d'une série de syllabes sur la force des associations formées entre les différentes syllabes de cette série. Il est évident *a priori* que plus le nombre de lectures sera grand, plus les associations seront fortes ; mais cette précision générale ne devait pas arrêter l'étude détaillée du phénomène, afin de pouvoir suivre d'après quelle loi se faisait l'accroissement de la force d'association ; de plus, l'étude de cette question devait permettre de déterminer quelle relation il y a entre le nombre de réponses exactes et la vitesse de ces réponses.

Donnons un exemple de la manière dont les expériences ont été faites. *Première série* : expériences faites tous les jours de 4 à 5, pendant 24 jours successifs. Les séries lues se composent de 12 syllabes ; les nombres de lectures étudiés sont 8, 13 et 18. Chaque jour, on expérimentait avec 4 séries : le sujet lisait une série le nombre indiqué de fois, par exemple 13 fois ; ensuite, après un intervalle de 3 minutes, il s'asseyait devant l'écran, et on commençait les expériences d'association, dans lesquelles on lui montrait une syllabe impaire de la série lue précédemment, et il devait dire la syllabe paire associée ; on faisait ainsi 6 expériences, dans lesquelles on montrait, dans un ordre bien déterminé, les 6 syllabes

impaires. L'ordre dans lequel on montrait les syllabes impaires était choisi de façon que jamais 2 syllabes impaires successives ne se suivissent; par exemple, on montrait les syllabes : 11, 7, 3, 9. 5, 1. Ces 6 expériences d'association étant terminées, le sujet passait, après un repos de 1 minute, à la lecture d'une nouvelle série, et ainsi de suite. L'ordre des syllabes montrées était permuté d'une manière régulière de façon à éviter l'influence de cet ordre.

Nous donnons dans les tableaux suivants les résultats de six séries analogues à la précédente. Ces tableaux contiennent, d'une part, les nombres d'associations exactes (e), fausses (f) et nulles (n) (où le sujet disait « rien »); ces nombres sont rapportés à 100 expériences; puis nous donnons les durées de ces réponses en secondes et centièmes de seconde, et nous désignons par T_e la durée des associations exactes, T_f celle des associations fausses, et T_n celle des associations nulles.

NOMBRE DE LECTURES r	ASSOCIATIONS EXACTES e	T_e	ASSOCIATIONS FAUSSES f	T_f	ASSOCIATIONS NULLES n	T_n
1re Série. — 3 *minutes entre la lecture et les associations.* *Nombre d'expériences* : 192						
		secondes		secondes		secondes
8	39	2,23	38	3,20	18	3,99
13	57	2,34	27	3,37	14	4,40
18	69	2,27	19	3,77	7	4,74
2e Série. — 2 *minutes entre la lecture et les associations.* *Nombre d'expériences* : 144						
		secondes		secondes		secondes
6	20	3,28	51	6,47	25	7,85
9	23	3,39	43	7,32	28	7,90
12	26	3,43	37	7,43	29	9,63
15	40	4,16	30	7,89	24	9,60
3e Série. — 3 *minutes entre la lecture et les associations.* *Nombre d'expériences* : 144						
		secondes		secondes		secondes
6	34	2,80	32	5,23	27	7,53
9	35	2,72	36	5,94	17	7,45
12	38	2,52	26	5,71	26	7,82
15	38	2,31	34	5,25	19	8,25
4e Série. — 5 *minutes entre la lecture et les associations.* *Nombre d'expériences* : 144						
		secondes		secondes		secondes
5	35	2,32	44	5,40	16	7,32
8	48	2,05	31	6,15	17	8,31
11	53	2,34	23	6,30	17	9,25
15	62	1,99	20	7,66	10	8,99

NOMBRE DE LECTURES r	ASSOCIATIONS EXACTES e	T_e	ASSOCIATIONS FAUSSES f	T_f	ASSOCIATIONS NULLES n	T_n
5e Série. — *5 minutes entre la lecture et les associations. Nombre d'expériences : 144*						
		secondes		secondes		secondes
5	57	2,14	11	7,31	28	7,61
8	66	2,18	8	4,42	23	9,46
11	78	2,07	6	9,78	15	9,66
14	79	2,10	5	6,96	11	11,19
6e Série. — *24 heures entre la lecture et les associations. Nombre d'expériences : 144*						
		secondes		secondes		secondes
5	33	3,93	18	6,34	45	9,49
8	44	2,99	17	5,69	35	9,95
11	48	3,88	18	6,95	31	9,71
14	47	2,51	11	8,44	37	9,70

Dans les deux dernières séries, les expériences ont été faites sur le même sujet avec des intervalles de 5 minutes et de 24 heures entre la lecture des séries et les associations. Etudions les résultats.

On voit d'abord, ainsi que l'on devait s'y attendre, que les nombres des réponses exactes augmentent avec le nombre de lectures de la série. Mais cette augmentation ne se produit pas de la même manière chez les différents sujets. La comparaison des différentes séries montre de plus combien les différences individuelles sont grandes au point de vue de la mémoire des syllabes ; ainsi, par exemple, le sujet de la 5e série acquiert, après 5 lectures, la même force d'association entre les syllabes que le sujet de la 1re série seulement au bout de 13 lectures. A ce point de vue, la méthode des associations est plus sensible que la méthode qui consiste à déterminer le nombre de repétitions nécessaires pour apprendre par cœur une série.

Si on compare entre eux les nombres de réponses fausses et les nombres de réponses nulles (« rien »), on voit encore de grandes différences individuelles : le sujet de la 5e série a plus de réponses nulles que de réponses fausses, tandis que les autres sujets ont plus d'associations fausses que d'associations nulles.

Si maintenant nous étudions les durées des associations, nous voyons que, d'une manière générale, $T_n > T_f > T_e$, c'est-à-dire la réponse « rien » dure le plus longtemps, puis vient la durée des réponses fausses, et enfin celle des réponses exactes. La différence entre ces 2 dernières durées est intéressante ; elle montre que l'apparition d'une association fausse nécessite plus de temps que celle d'une association exacte ; c'est une confirmation d'un fait

connu par l'expérience journalière, et qui nous indique déjà une relation entre la durée de la reproduction d'une association et le degré de force de cette association.

Comparons les sujets au point de vue des durées de repro duction des associations ; nous voyons d'abord de grandes différences individuelles ; et ces différences apparaissent surtout dans la comparaison des durées des associations fausses et nulles avec celle des associations exactes. Ainsi, chez le sujet de la première série T_e est inférieur à T_f environ d'une seconde, et T_f inférieur à T_n aussi environ d'une seconde ; c'est un sujet qui répond presque aussi vite lorsqu'il s'agit d'une association fausse ou nulle que dans le cas d'une association exacte.

Chez les sujets de la 3e et 4e série, les associations fausses durent environ 3 à 4 secondes plus que les associations exactes, et les réponses nulles sont environ de 2 secondes plus longues que les associations fausses ; enfin le sujet de la 5e série est le plus rapide pour les associations exactes ; il a aussi le plus de réponses exactes ; il a, en somme, la meilleure mémoire de tous ; et, au point de vue de la durée des associations fausses et des réponses nulles, il est le plus lent de tous. Voici donc un sujet qui, ayant lu une série de syllabes, la retient le mieux de tous, et nous voyons qu'il se décide à dire une association fausse ou à dire « rien », après un intervalle plus long que ceux qui connaissent moins bien la série de syllabes. Le résultat présenté de cette manière apparaît évident : lorsque l'on connaît mieux une série de syllabes, si on vous montre une syllabe en priant d'y associer la suivante, on reconnaît très bien cette syllabe montrée, on se rend parfaitement bien compte qu'elle existait dans la série lue, et on cherche avec plus de soin, plus longuement, la syllabe associée, que dans le cas où on connaît moins la série, où on se décide par conséquent plus facilement à dire une association fausse.

Ces considérations expliquent parfaitement la manière dont se comporte la durée des réponses nulles, lorsquele nombre de lectures augmente. Nous voyons qu'à mesure que la série de syllabes est lue un plus grand nombre de fois, ladurée deces réponses nulles augmente ; ainsi, dans la 1re série, après 8 lectures, la durée est de 3sec,99, et, après 18 lectures, elle est de 4sec, 74 ; dans la 5e série, après 5 lectures, elle est de 7sec61, et après 14 lectures, de 11sec,19. L'explication de ce phénomène est la même que précédemment ; nous ne nous y arrêterons plus.

Etudions les durées des associations exactes après des nombres de lectures différentes. Nous voyons que leur durée ne diminue pas d'une manière régulière, lorsque le nombre de lectures augmente. Le nombre de réponses exactes augmente bien ; mais leur durée moyenne reste à peu près la même. Ce résultat paraît être en contradiction avec la prévision. Or, en y réfléchissant plus, on voit qu'il n'y a pas de contradiction.

En effet prenons la 1re série, si le sujet lit une série de syllabes 8 fois, il aura, dans les expériences de reproduction, 39 associations exactes ; parmi ces associations certaines sont plus fortes que d'autres ; mais leur force est telle que, en voyant une syllabe

impaire, le sujet peut reproduire la syllabe paire correspondante ; les autres 61 associations (100 — 39) ne sont pas assez fortes pour pouvoir être reproduites d'une manière exacte, mais ces 61 associations sont de forces inégales.

Supposons maintenant que le même sujet lise une série analogue 18 fois, les associations deviennent plus fortes ; parmi les 61 associations de force insuffisante, il s'en trouve 30 (69 — 39) dont la force sera augmentée, de façon qu'elles donneront lieu à des réponses exactes ; ces associations ayant une force dépassant à peine le seuil nécessaire pour une reproduction exacte, il s'ensuit qu'elles auront des durées longues ; les 39 associations fortes seront encore plus fortes après 18 lectures, donc elles seront plus courtes ; par conséquent, les 69 associations exactes se composeront d'une partie d'association courte et d'une autre partie d'association plus longue ; la moyenne des durées totales pourra donc ne pas changer ; mais, par contre, si on compte combien il y a eu d'associations exactes ayant une durée inférieure à 1^{sec},50, par exemple, on devra trouver qu'après 8 lectures il y en aura moins qu'après 13.

C'est, en effet, ce que l'expérience vérifie ; après 8 lectures, il y a eu 11 associations de durée inférieure à 1^{sec},50 et après 13 lectures il y en a eu 27.

Nous venons de voir que les différentes réponses exactes ne sont pas identiques entre elles, quant à leur durée ; les unes sont plus longues, d'autres plus courtes ; et nous avons fait un raisonnement dans lequel nous avons supposé que celles qui sont plus longues correspondent à des associations moins fortes que celles qui sont plus courtes. Cette supposition peut être vérifiée par l'expérience ; en effet, si vraiment les associations de courte durée sont aussi les plus fortes en intensité, on devra s'attendre à ce qu'elles persisteront plus longtemps dans la mémoire.

C'est, en effet, le résultat obtenu dans plusieurs expériences faites par les auteurs. Dans une série durant 16 jours successifs, le sujet lit chaque jour certaines séries de syllabes 14 fois ; puis, après 12 minutes, on fait les expériences d'association ; le lendemain, après un intervalle de 24 heures, on montre de nouveau des syllabes de la série précédente et on détermine les nombres de réponses exactes. Sur les 95 réponses exactes faites après 12 minutes d'intervalle, il y en a 48 de durée inférieure à 2 secondes et 47 plus longues que 2 secondes ; après 24 heures, le premier groupe de syllabes donne lieu à 66 0/0 de réponses exactes, et le second groupe en donne seulement 32 0/0.

Dans une autre série, on faisait les expériences d'association immédiatement après avoir lu les syllabes et puis 24 heures après ; sur 47 associations exactes de durée inférieure à 1^{sec},20, il y a eu 23 0/0 réponses exactes après 24 heures, et sur 47 associations exactes de durée supérieure à 1^{sec},20 seulement, 13 0/0 réponses exactes ont été obtenues le lendemain.

Enfin, voici les résultats d'une 3e série d'expériences faites avec des nombres de lectures différentes. On faisait les épreuves d'association,

soit 5 minutes, soit 24 heures, après la lecture des séries, et on divisait les associations exactes en 2 groupes : celles de durée inférieure à 1^{sec},60, et celles de durée plus longue. Voici les proportions de réponses exactes détenues après 24 heures.

NOMBRE DE LECTURES	ASSOCIATION DE DURÉE INFÉRIEURE A 1",60	ASSOCIATION DE DURÉE SUPÉRIEURE A 1",60
5.............	54 0/0	43 0/0
8.............	68 0/0	47 0/0
11.............	57 0/0	53 0/0
14.............	62 0/0	47 0/0

On voit donc que l'énoncé précédent ne présente aucune exception; nous pouvons donc maintenant considérer comme certain que les associations les plus fortes sont celles qui sont les plus courtes.

Si la durée de la reproduction d'une association est en relation directe avec la force de cette association, on doit se demander comment cette durée variera, lorsque l'on reproduira la même association de mémoire, après des intervalles de temps de plus en plus longs. Puisque, *a priori*, on s'attend à voir diminuer la force de l'association à mesure que l'intervalle de temps augmente, on devra s'attendre, en vertu de l'énoncé précédent, à ce que la durée de l'association augmentera aussi. Ce résultat ressort déjà de l'étude des nombres de la 5e série correspondant à l'intervalle de 5 minutes et à celui de 24 heures ; en effet, dans ce 2e cas, la durée des associations exactes a augmenté environ de 1 seconde.

Voici d'autres résultats : Dans certaines séries, les expériences d'association avaient lieu 12 minutes après la lecture des séries, dans d'autres seulement 20 secondes après ; pour des nombres de réponses exactes égaux à 66 et à 64 on trouve comme durée moyenne, après 12 minutes, 3^{sec},08 et, après 20 secondes, 1^{sec},92.

Dans d'autres expériences, nous trouvons, pour un certain nombre de séries de syllabes où on faisait les expériences d'association après un intervalle de 5 minutes, les nombres suivants :

Nombre de réponses exactes :	Durées moyennes :
49	2",48
50	2",88
61	2",35

et pour d'autres séries de syllabes lues un plus grand nombre de fois et après un intervalle de 24 heures :

Nombre de réponses exactes :	Durées :
50	3",09
51	3",24
57	3",04

Donc on voit ici que les associations exactes sont au même nombre dans les 2 groupes de séries qui correspondent aux intervalles de 5 minutes et de 24 heures, et pourtant les durées sont plus grandes dans ce second cas. On est donc amené à croire que non seulement la durée de reproduction des associations croît par suite de la diminution de la force de ces associations, mais que, de plus, elle croît parce que les associations deviennent plus anciennes; l'ancienneté aurait donc une influence directe sur la durée de reproduction des associations.

Une série d'expériences durant 49 jours successifs a été faite exprès pour résoudre ces questions. Le sujet lisait chaque fois des séries de syllabes 4, 8 et 12 fois; enfin, une série était apprise par cœur (en moyenne, 15,2 répétitions nécessaires); puis on faisait les épreuves d'association après 20 secondes, 5 minutes, 10 minutes et 24 heures. Voici les résultats :

NOMBRE DE LECTURES	INTERVALLE	NOMBRE de RÉPONSES exactes e	NOMBRE de RÉPONSES plus courtes que 1″,20	T_e	NOMBRE de RÉPONSES fausses f	T_f	NOMBRE de RÉPONSES nulles n	T_n
4.............	20 sec.	44	22	1,92	32	6,15	19	7,03
8.............	5 min.	28	7	3,15	32	9,97	35	11,42
12.............	10 min.	52	10	3,53	23	10,86	19	14,94
Apprise par cœur.	24 heur.	20	5	2,85	51	9,44	23	12,88

Etudions les nombres précédents; pour les séries lues 12 fois, au bout de 10 minutes, il y a 52 réponses exactes, tandis que, pour celles lues 4 fois, il n'y a que 44 réponses exactes après 20 secondes; donc les premières séries sont mieux retenues dans la mémoire que ces dernières; or la vitesse de reproduction est plus grande dans les séries lues 4 fois et reproduite après 20 secondes, que dans les séries lues 12 fois; elle est de $1^{sec},92$ dans le premier cas et de $3^{sec},53$ dans le second. Si nous comparons les durées des réponses nulles à celles des réponses fausses, nous trouvons aussi que les durées sont plus grandes dans le second cas que dans le premier; ceci montre que le temps pendant lequel on réfléchit est plus grand dans ce second cas, et par conséquent ce temps de réflexion dépend donc aussi de l'ancienneté des associations.

Les résultats sont très nets, si nous prenons le nombre des réponses exactes qui durent moins de $1^{sec},20$; il y en a 22 dans le premier cas, et seulement 10 dans le second.

En résumé, ces expériences montrent nettement que la durée de reproduction d'une association dépend principalement de deux facteurs : 1° de la force de cette association et 2° de son ancienneté; de sorte que, pour un même nombre de réponses exactes, les asso-

ciations les plus anciennes sont les plus longues. Le fait capital requis par ces expériences et qui sert pour l'analyse de phénomènes plus complexes, c'est que les associations les plus rapides sont aussi les associations les plus fortes. Ce fait est important surtout au point de vue méthodique, puisqu'il permet de distinguer dans une série de réponses exactes des groupes différents correspondant à des forces d'associations différentes.

Ces différents résultats nous montrent l'influence du nombre de répétitions sur la force et la durée des associations formées ; on se demande, si cette influence dépend seulement de l'augmentation de la force des associations, s'il n'y a pas d'autres facteurs généraux qui influent sur la vitesse et la force d'acquisition des associations et qui pourraient expliquer, en partie au moins, les grandes différences individuelles observées. Les observations internes des sujets, ainsi que les faits de la vie journalière, nous montrent que des représentations que nous avons eues pendant un certain temps peuvent soit persister dans notre esprit malgré notre volonté, soit réapparaître à un moment sans que nous y pensions; il y a une sorte de *persévérance* de ces représentations, et cette persévérance existe avec des intensités très diverses chez différents sujets. J'ajoute même que cette faculté peut être chez un même sujet plus ou moins développée suivant la nature des représentations; ainsi chez moi, par exemple, les représentations motrices de prononciation d'un mot ont une persévérance très grande; bien souvent, sans le vouloir, je prononce des mots qui m'avaient occupé pendant quelque temps, et cela souvent lorsque je pense tout à fait à autre chose; au contraire, je n'ai presque jamais de persévérance de représentation visuelle ou auditive, quoique je puisse me représenter avec beaucoup de netteté un son ou la voix de quelqu'un.

Cette particularité individuelle, que les auteurs appellent « persévération », influe en même temps que les associations sur la suite de nos représentations; elle explique pourquoi certaines personnes peuvent facilement passer d'un groupe de représentations à un autre, tandis que d'autres personnes le font difficilement; enfin, c'est encore la même faculté qui explique les différences individuelles au point de vue de la facilité avec laquelle différentes personnes peuvent être distraites : chez ceux qui ont cette faculté développée, une cause extérieure quelconque, par exemple un bruit, ne gène pas la suite des idées; au contraire, celui qui ne possède pas la faculté de persévérance développée se laisse facilement distraire; cette même personne pourra suivre avec son attention plusieurs faits simultanément, tandis que le premier ne le pourra pas. On voit donc, en somme, qu'il s'agit là d'une faculté sur laquelle on a trop peu porté l'attention en psychologie et qui devrait être étudiée parallèlement avec l'attention, les obsessions et les idées fixes. On trouvera dans le troisième chapitre du livre de Müller et Pilzecker une analyse psychologique très fine de cette faculté de persévérance.

II. Actions réciproques et concurrence de plusieurs associations simultanées. — L'étude des conditions de production et de repro-

duction des associations ne peut pas être faite d'une manière complète, si on ne connaît pas comment se passent les choses, lorsque plusieurs associations simultanées sont possibles et que, par conséquent, il se produit une influence réciproque entre ces différentes associations. Nous touchons là à des questions de la plus haute importance : en effet, l'acte de la pensée consiste dans une série d'associations, et presque toujours à une même représentation que nous avons dans notre esprit peuvent correspondre toute une série d'associations différentes ; il est donc important de savoir suivant quelles lois, en vertu de quels facteurs, aurons-nous telle association plutôt que telle autre ; y a-t-il concurrence entre les différentes associations possibles, s'entr'aident-elles mutuellement ou bien se produit-il une inhibition réciproque? Toutes ces questions devront être résolues, puisque de leur solution dépend la question de ce qu'on appelle le *choix*, c'est-à-dire un processus qui touche de près la question de la volonté. On voit combien ces questions sont importantes et on voit aussi que l'étude expérimentale de ces questions n'est pas impossible ; bien au contraire, si on procède par ordre en partant de cas bien simples, si on se rend bien compte des facteurs étrangers qui peuvent entraver les résultats et que, par des arrangements méthodiques des expériences, on arrive à éliminer l'influence de ces facteurs, ainsi que le font constamment les auteurs, on arrive à aborder ces questions difficiles et à donner des réponses tout aussi précises que celles que l'on obtient dans la psychophysique des sensations. C'est là un grand pas qui marquera certainement une date dans la psychologie expérimentale qui a été faite par les auteurs.

Posons d'abord les principes du problème. Soit une représentation *a* qui a été lue un certain nombre de fois avec une autre, *b*; il s'est donc établi entre *a* et *b* une certaine association d'une force déterminée, laquelle sera mesurée soit par le nombre de réponses exactes, soit par la vitesse de reproduction de l'association. Supposons maintenant que, dans une autre série, on lise de nouveau *a*, mais que cette représentation soit suivie cette fois-ci par une représentation *c*, il y aura donc une certaine tendance à la production d'une nouvelle association entre *a* et *c*; il peut arriver que cette nouvelle association se produise plus difficilement que dans le cas où *a* serait libre, c'est-à-dire n'aurait pas été associée précédemment avec *b*; dans ce cas, on dira qu'il y a *inhibition* dans la *production* d'une association. Supposons que cette deuxième série avec *a*, *c*, ait été lue un certain nombre de fois ; nous aurons donc une syllabe *a* qui sera associée avec deux autres syllabes *b* et *c*; si maintenant, après un intervalle de temps déterminé, on montre la syllabe *a* en priant le sujet de dire la ou les syllabes associées, il pourra arriver que l'existence de 2 syllabes possibles *b* et *c* amènera une diminution du nombre de réponses exactes et, par suite, on dira qu'il y a *inhibition dans la reproduction* d'une association.

Si on veut déterminer la force de ces influences inhibitrices, que faudra-t-il mesurer ? Il faut d'abord savoir quelle est la force d'association formée au début entre *a* et *b*, puis connaître quelle

serait la force d'association qui serait formée entre a et c, si la première association n'existait pas, et enfin déterminer la force d'association effective entre a et c ou entre a et b, lorsque les deux associations existent simultanément.

Pour déterminer tous ces facteurs, il faudra certainement faire dans la même condition des expériences avec des syllabes associées une à une et des syllabes associées une à deux.

Les auteurs choisissent des séries de 8 syllabes. Voici un schéma indiquant la manière d'expérimenter, les lettres représentant des syllabes :

Première série I............	$\alpha_1\beta_1$,	a_1b_1,	$\alpha_2\beta_2$,	a_2b_2
Deuxième série II...........	$\alpha_3\beta_3$,	a_2c_2,	$\alpha_4\beta_4$,	a_1c_1

On lit la 1re série un certain nombre de fois ; il s'établit des associations entre les syllabes α et β ou a et b, et on mesure l'intensité de ces associations en montrant, après un certain intervalle, les syllabes α et en priant le sujet de dire les syllabes associées (c'est-à-dire β). Puis on lit la 2e série ; on a entre α et β de nouvelles associations simples ; au contraire, les syllabes a sont ici les mêmes que dans la 1re série ; ce sont a_1 et a_2 qui sont, cette fois-ci, associés avec c_1 et c_2 ; on aura donc, pour ces syllabes, des concurrences d'association ; ce sont, en somme, des associations doubles. On se demande donc si le nombre de réponses exactes obtenues en montrant a_1 ou a_2 seront inférieures, égaux ou supérieurs aux nombres d'associations exactes obtenues pour des syllabes α ; en effet, c'est la comparaison de ces nombres qui peut nous apprendre, si l'existence d'une association double de a avec b et c donne lieu à une inhibition. La durée de reproduction de ces mêmes associations donnera aussi des renseignements sur cette question, ainsi que nous le montrerons dans la suite.

Convenons d'abord de désigner par ε les nombres de réponses exactes des associations simples α, β, et pour distinguer celles qui correspondent à la 1re série de celles qui correspondent à la 2e série nous les désignons respectivement par ε_I et ε_{II}. Lorsque, après avoir lu les deux séries, on montrera au sujet une syllabe associée doublement, telle que a_1, le sujet pourra soit dire la syllabe de la 1re série b_1, soit dire la syllabe de la 2e série c_1, soit dire d'abord b_1, puis, quelque temps après, c_1, soit enfin dire d'abord c_1, et puis b_1 ; tels sont les 4 cas possibles ; nous désignerons par e les nombres de réponses exactes, et voici les symboles que nous emploierons dans les quatre cas précédents :

e_I' est le nombre de réponses exactes lorsque le sujet dit seulement b_1 ;

e_I'' est le nombre de réponses exactes lorsque le sujet, après avoir dit c_1, dit la syllabe b_1 ;

e_{II}' est le nombre de réponses exactes lorsque le sujet dit seulement c_1 ;

e_{II}'' est le nombre de réponses exactes lorsque le sujet, après avoir dit b_1, dit c_1,

Par conséquent, la somme de e_I' et e_I'' représente la totalité de réponses exactes correspondant à la première association a_1b_1 ; et de même $e_{II}' + e_{II}''$ est le nombre de réponses exactes correspondant à la 2e association a_1c_1.

Si on compare le nombre de réponses exactes $e_I' + e_I''$, où le sujet a reproduit l'association a_1b_1, avec le nombre de réponses exactes dans la reproduction d'association simple de la même série, c'est-à-dire à ε_I, et si on trouve que la 1re somme est plus faible que ε_I, il est évident que l'on doit conclure à une certaine action inhibitrice exercée sur l'association a_1b_1 par l'interposition d'une association a_1c_1. Et de même, si on trouve que $e_{II}' + e_{II}''$ est plus petit que ε_{II}, on devra conclure à l'existence d'une infériorité de l'association a_1c_1 envers les associations simples de la série II ; cette infériorité montrera qu'il existe une inhibition qui pourra se produire soit au moment de la formation de l'association a_1c_1, soit au moment de l'expérience de reproduction.

Voyons maintenant les résultats expérimentaux. 22 séries d'expériences ont été faites par les auteurs sur plusieurs sujets pour répondre aux questions précédentes. Chacune de ces séries durait de 12 à 42 jours successifs; et on faisait les expériences chaque jour toujours à la même heure, les dimanches aussi bien que les jours de la semaine. Décrivons une série : elle a duré 42 jours, expériences faites chaque jour de 11 heures à midi. Voici ce que l'on faisait chaque jour : le sujet lisait d'abord 4 séries indépendantes 14 fois chacune ; entre les lectures de chaque série, il y avait un intervalle de repos de 1 minute. Après la lecture de la 4e série, le sujet devait lire une série de 2e groupe 3 fois de suite ; cette série avait 2 syllabes impaires communes avec la 1re des 4 séries; ces 3 lectures terminées, on passait, après 20 secondes, aux expériences de reproduction des associations, dans lesquelles on montrait les syllabes impaires de la 1re série et de la dernière série lue 3 fois ; puis on passait à la lecture d'une nouvelle série 3 fois, cette série avait 2 syllabes communes avec la 2e série, et ainsi de suite. De cette manière, entre la dernière lecture d'une série I et le moment où on faisait les expériences de reproduction sur des syllabes appartenant à cette série, il s'écoulait un intervalle de temps égal à 9, 10 1/2, 13 1/2, et 14 1/2 minutes pour les quatre séries lues 14 fois.

Les nombres des réponses exactes varient suivant l'ordre de ces séries ; nous distinguerons donc dans le tableau suivant les nombres correspondant aux 2 premières séries et ceux qui sont relatifs aux 2 dernières séries.

Voici les résultats; le nombre total d'expériences est égal à 168.

	ε_I	e'_I	$e'_I + e''_I$	ε_{II}	e'_{II}	$e'_{II} + e''_{II}$	T_{ε_I}	$T_{e'_I}$	$T_{\varepsilon_{II}}$	$T_{e'_{II}}$
2 premières séries.	58	23	30	66	52	56	3",53	4",27	1",91	2",55
2 deuxièmes séries.	74	33	43	61	42	49	2",72	3",47	1",94	2",50

L'examen de ces nombres nous montre très nettement que le nombre d'associations exactes du type $a_1 b_1$ est bien plus petit que le nombre d'associations simples de la même série; en effet $e'_1 + e''_1$ est plus petit que ε_1; il existe donc incontestablement une inhibition par rapport à l'association a_1b_1. De même aussi pour l'association du type a_1c_1, il y a infériorité par rapport aux associations simples de la même série, puisque $e_{II}' + e''_{II}$ est plus petit que ε_{II}.

Voici donc un résultat très important : une association entre deux représentations a et b, se trouve diminuée de force lorsqu'on associe la première représentation a avec une nouvelle c; et, de même, si on associe une représentation a avec une autre c, cette association sera plus forte si a n'a pas été associé primitivement avec une autre représentation, il y a existence d'une *inhibition de formation*. L'étude des vitesses e reproduction nous donne une confirmation complète de ce même résultat ; en effet, pour la série I, une association simple est reproduite exactement après 3^sec^,53, tandis que l'association double a_1b_1 est reproduite seulement après 4^sec^,27. Et, de même, pour la série II, la durée d'une association simple est de 1^sec^,91, tandis que celle d'une association double a_1c_1 est de 2^sec^,55.

Comparons le nombre des associations a_1b_1 avec ceux des associations a_1c_1 ; nous voyons que, dans tous les cas, il y a plus d'associations appartenant à la série II a_1c_1 que d'associations appartenant à la série I a_1b_1 ; tandis que, pour les associations simples dans un cas ε_{II} est plus grande que ε_1, et dans l'autre cas, ε_{II} est plus petit. Que peut donc signifier ce résultat? faut-il en conclure que lorsque a_1 a été associé d'abord avec b_1, puis avec c_1, l'association avec c_1 sera la plus forte? Voyons comment se comportent les durées de ces associations ; nous trouvons que la durée de reproduction de a_1c_1 est de 2^sec^,55. Tandis que celle de a_1b_1 est de 4^sec^,27. Donc les expériences nous montrent que, lorsqu'une représentation est associée avec deux autres, c'est l'association la plus rapide qui apparaît de préférence à l'esprit, *lorsque l'on fait les expériences après un intervalle très court*. Dans les conditions de l'expérience au moment où on montre la syllabe a_1, il y a un intervalle de 10 à 15 minutes qui s'est écoulé depuis la lecture de l'association a_1b_1 et, au contraire, il n'y a qu'un intervalle de 1/2 minute environ, qui s'est écoulé depuis la lecture de l'association a_1c_1 ; donc, au moment des expériences, les deux associations de a_1 sont d'ancienneté différente ; on ne doit pas conclure de la plus courte durée de a_1c_1 que cette association est plus forte que a_1b_1, ainsi que nous l'avons vu dans la première partie de ce travail.

Et, en effet, des expériences faites sur les mêmes séries, dans lesquelles on faisait en plus les expériences d'associations après un intervalle de 24 heures, ont donné un résultat conforme aux prévisions précédentes. Voici, en effet, les résultats ; le tableau contient les nombres de réponses exactes des séries I et des séries II après un intervalle très court et après 24 heures :

	SÉRIES I		SÉRIES II	
	INTERVALLE COURT	24 HEURES	INTERVALLE COURT	24 HEURES
2 premières séries.	59	17	90	11
2 deuxièmes séries.	86	39	80	9

On voit donc que, pour la série I qui contient les associations du type *ab*, le nombre de réponses exactes est, après un intervalle court, inférieur ou égal à celui des séries II. Tandis que, après un intervalle de 24 heures, la proportion se renverse, ce sont les associations des séries I qui sont les plus nombreuses. Ceci nous montre donc que, dans les expériences primitives, le fait que l'association a_1c_1 est évoquée plus souvent que a_1b_1 ne correspond pas à une force plus grande de cette association a_1c_1, mais correspond souvent à une rapidité de reproduction plus grande ; en réalité, dans les expériences précédentes, l'association a_1b_1 est plus forte que a_1c_1, c'est-à-dire elle persiste plus longtemps dans la mémoire.

Les mêmes résultats ont été obtenus dans les autres séries d'expériences. Les voici. Dans les expériences de la série présente, qui a duré 26 jours, tout a été fait de la même manière que précédemment, sauf que les séries I étaient lues 12 fois et que ces 12 lectures étaient distribuées sur trois jours successifs. Les nombres obtenus sont les suivants :

ε_I	e'_I	$e'_I + e''_I$	ε_{II}	e'_{II}	$e'_{II} + e''_{II}$	T_{ε_I}	$T_{e'_I}$	$T_{\varepsilon_{II}}$	$T_{e'_{II}}$
87	54	68	62	26	54	2″,10	2″,04	2″,13	2″,10

On voit nettement que $e_I' + e_I''$ est plus petit que ε_I, c'est-à-dire que les associations a_1b_1 sont moins nombreuses que les associations simples des mêmes séries, et de même pour les associations a_1c_1, elles sont moins nombreuses que celles des associations simples ε_{II}.

Au point de vue de la durée des associations, il n'y a pas de différences nettes ; mais, si on compte le nombre des associations qui ont duré au-dessus de 1 seconde, on en trouve 42 pour les associations simples et seulement 31 pour les associations du type a_1b_1.

Les résultats de cette série sont particulièrement intéressants en ce sens qu'elle a donné lieu à des observations internes très curieuses. En effet, les séries I étaient lues pendant 3 jours 4 fois par jour ; elles étaient, par suite, très bien gravées dans la mémoire, et lorsque, le 3e jour, le sujet lisait une série II qui contenait 2 syllabes communes avec la série I, en lisant ces syllabes, il les reconnaissait, et il pensait immédiatement aux syllabes *b* associées dans la série I ;

donc, au moment même de la lecture de la série II, l'association de a_1 avec b_1 était très forte, et ce rappel devait certainement avoir pour effet de les augmenter encore un peu ; mais lorsque, après avoir lu trois fois la série II, on passait aux expériences d'associations, le sujet présentait presque autant d'associations de a_1 avec c_1 que de a_1 avec b_1, et on voit que cette concurrence des associations avait pour effet de diminuer la force des associations a_1b_1.

Dans la série suivante faite avec une autre personne, les expériences ont été arrangées de la même manière que dans la première série décrite plus haut, avec cette seule différence qu'au lieu de 14 lectures il y en avait 10, et que les séries II étaient lues 4 fois et non 3 fois.

ε_I	e'_I	$e'_I + e''_I$	ε_{II}	e'_{II}	$e'_{II} + e''_{II}$	T_{ε_I}	$T_{e'_I}$	$T_{\varepsilon_{II}}$	$T_{e'_{II}}$
41	21	29	56	43	53	2",53	2",11	1",45	1",43

Le résultat est le même ; ε_I est nettement plus grand que $e'_I + e''_{II}$; de même, la vitesse d'association a_1c_1 est plus grande que la vitesse d'association a_1b_1, etc.

Deux autres séries faites de la même manière, sur le même sujet, donnent encore une confirmation de ces résultats ; nous ne les transcrirons pas. Nous nous arrêterons, par contre, sur deux dernières séries faites sur ce même sujet.

Dans l'une (13e série), qui a duré 25 jours, on lisait des séries I 11 fois ; ces séries avaient 12 syllabes ; les séries II, qui contenaient chacune 2 syllabes communes avec la série I, étaient lues seulement 24 heures après ; ces séries II avaient en tout 8 syllabes, et le sujet les lisait 4 fois ; 20 secondes après la lecture des séries II, on passait aux expériences d'association. Par conséquent, dans ces expériences, lorsque l'on montrait une syllabe a_1, l'association a_1b_1 avait une ancienneté égale à 24 heures, et l'association a_1c_1 n'en avait que environ 1/2 minute.

Voici les nombres :

ε_I	e'_I	$e'_I + e''_I$	e'_{II}	$e'_{II} + e''_{II}$	T_{ε_I}	$T_{e'_I}$	$T_{e'_{II}}$
62	31	51	44	67	2",25	1",75	2",03

L'action inhibitrice de a_1c_1 sur la reproduction de a_1b_1 est très nette, puisque $e'_I + e''_I$ est notablement plus faible que ε_I.

Enfin, dans une nouvelle série d'expériences qui ont duré 24 jours,

il n'y avait que des associations doubles. Les séries se composaient de 12 syllabes. On lisait un jour des séries telles que la suivante :

$$a_1b_1 \quad a_2b_2 \quad a_3b_3 \quad a_4b_4 \quad a_5b_5 \quad a_6b_6 \qquad \text{I.}$$

le nombre de lectures était égal à 14 ; 24 heures après, on lisait des séries comme celle-ci :

$$a_2c_2 \quad a_4c_4 \quad a_6c_6 \quad a_1c_1 \quad a_3c_3 \quad a_5c_5 \qquad \text{II.}$$

Ces séries étaient lues 5 fois, et puis on faisait les expériences d'association soit après un intervalle de 20 secondes, soit après 10 minutes de repos. Voici le nombre de réponses exactes :

DURÉE DE L'INTERVALLE	e'_{I}	$e'_{\text{I}} + e''_{\text{I}}$	e'_{II}	$e'_{\text{II}} + e''_{\text{II}}$	$T_{e'_{\text{I}}}$	$T_{e'_{\text{II}}}$
20 secondes.	33	58	50	64	2",24	2",04
10 minutes..	38	56	38	60	1",84	1",64

Cette série est intéressante; elle nous montre en premier lieu que l'association qui apparaît d'abord est celle qui est la plus rapide ; de plus, lorsque a_1b_1 a une ancienneté de 24 heures et a_1c_1 n'a que 20 secondes c'est l'association a_1c_1 qui apparaît surtout; mais, lorsque a_1c_1 devient plus ancienne (10 minutes), elle cesse d'être l'association prédominante. On pourrait, en somme, représenter la force d'une association par une courbe qui se rapprocherait de plus en plus de l'axe des temps, à mesure que l'ancienneté de l'association augmenterait : cette courbe a une forme concave, elle baisse plus vite au début; c'est ainsi que la courbe qui correspondrait à l'association a_1c_1 serait au-dessus de celle qui correspond à a_1b_1 au moment de l'expérience après 20 secondes et, au contraire, cette courbe de a_1c_1 passerait au-dessous de a_1b_1 après un intervalle de 10 minutes. C'est, en somme, une confirmation et une preuve nouvelle des résultats obtenus par Jost dans le travail qu'il avait fait sous la direction de Müller, et que nous avons analysé dans l'*Année psychologique*.

Ces résultats étant acquis, les auteurs ont refait une nouvelle série afin de soumettre les processus psychologiques, pendant ces associations, à une analyse plus détaillée; nous mentionnons les résultats de cette dernière série.

On lisait chaque jour deux séries I, puis une série II ayant 2 syllabes communes avec la 1re série I ; on faisait les expériences d'association, et puis on lisait une nouvelle série II se rapportant à la deuxième série I. Les séries I étaient lues 15 fois, soit sans interruption aucune, soit en alternant 5 lectures de l'une par

5 lectures de l'autre. Enfin les séries II étaient lues dans certaines expériences 3 fois, dans d'autres 5 fois. Voici les résultats :

LECTURES DES SÉRIES I	NOMBRE DES LECTURES des séries II	ε_I	e'_I	$e'_I + e''_I$	ε_{II}	e'_{II}	$e'_{II} + e''_{II}$
15 lectures successives.	3	27	10	17	33	38	40
15 lectures alternées...	5	65	40	58	31	25	40
15 lectures alternées...	3	71	33	58	66	46	56
15 lectures successives.	5	52	23	40	71	52	66

On voit, ici encore, que a_1b_1 est reproduit moins souvent que les associations simples des séries I. L'observation interne a montré que le sujet avait souvent, en lisant les séries II, des associations a_1b_1, la lecture des syllabes a_1 dans ces séries attiraient involontairement son attention plus que la lecture des autres syllabes ; voilà pourquoi le nombre d'associations a_1c_1 est, dans 2 cas, plus grand que celui des associations simples des séries II.

Le nombre d'associations simples des séries I et II est à peu près le même (ε_I est à peu près égal à ε_{II}) ; mais, malgré cela, le nombre des associations du type a_1c_1 est beaucoup plus grand que celui de associations a_1b_1 ; c'est là surtout un effet de l'influence de l'âge d'une association sur la durée de sa reproduction, en effet, la durée de a_1b_1 est, en moyenne, égale à 4sec,91, tandis que celle de a_1c_1 est égale à 2sec,45. Mais cette différence entre le nombre des associations a_1c_1 et celui de a_1b_1 est aussi produite en partie par la plus grande attention portée par le sujet au moment de la lecture des séries II sur les syllabes associées doublement.

On voit donc, en somme, que l'existence d'une action inhibitrice dans les expériences d'associations doubles est incontestable ; la grandeur de ces associations inhibitrices peut être influencée par différents facteurs, tels que la force de l'association a_1b_1 au moment de la lecture de a_1c_1, la force de l'association a_1c_1, l'intervalle entre ces deux associations, l'intervalle entre les lectures des séries I et II et les expériences de reproduction des associations, etc., etc. Nous avons montré plus haut, à propos de chaque série étudiée, l'influence de ces différents facteurs; il nous est impossible, par manque de place, de nous arrêter encore plus longuement sur la discussion de ces influences; mais nous renvoyons expressément le lecteur à la partie correspondante du livre de Müller et Pilzecker qui ont présenté en 25 pages (p. 134 à 159) une analyse psychologique très fine de ces différents facteurs et de leur rôle dans la reproduction des associations doubles.

L'étude des réponses fausses a révélé que, dans certains cas, rares il est vrai, il y avait une action mixte produite par les deux associations : par exemple, la syllabe *b* était *zet*, *c* était *kap;* le sujet a

dit, en voyant *a*, *kep*; *b* était *näl*, *c* était *fif*, le sujet a dit *näf*; *b* était *söl*, *c* était *haan*, le sujet a dit *saan*, etc.; donc une partie de *b* se combine avec une partie de *c*.

Plus souvent les réponses fausses proviennent de la combinaison d'une partie de *b* ou *c* avec une partie d'une syllabe paire qui avait précédé dans la série I ou II.

Dans tous les cas précédents, après la lecture d'une certaine série I, on lisait une autre série II, qui contenait deux syllabes communes avec I; on se demandait comment les associations communes étaient influencées; il était important de savoir si, d'une manière générale, après avoir lu une série, c'est-à-dire après avoir formé une série d'associations, la lecture d'une nouvelle série n'entravait pas la force des associations formées pour la série I, si, en somme, une préoccupation de l'esprit n'avait pas une influence sur les associations qui venaient d'êtres formées. Les observations de la vie courante nous apprennent souvent que nous retenons, en général, moins bien une série de raisonnement ou de faits si, après les avoir vus ou entendus, nous nous occupons avec intensité d'un travail étranger; ce nouveau travail influe d'une manière rétrograde sur les associations qui avaient été formées, et ceci nous montre que le travail de formation des associations ne peut pas être considéré comme terminé au moment même où les associations cessent d'être vues ou entendues, il y a un travail interne, souvent inconscient, qui continue en nous et qui importe beaucoup pour la fermeté et la durée de persistance des associations. Ces observations générales demandaient certainement à être confirmées par des expériences précises. C'est ce que les auteurs ont fait dans plusieurs séries d'expérience. Examinons-en quelques-unes.

On lit, chaque jour, une série A de 12 syllabes 8 fois de suite, puis, après 25 secondes, une autre série de 12 syllabes aussi 8 fois; 6 minutes après, on fait les expériences d'association pour les syllabes de A; d'autre part, on lit une série A′ 8 fois; puis, sans interposition de nouvelles séries on fait, après 6 minutes, les expériences d'association. On trouve les nombres suivants :

	Associations exactes :	Durée moyenne :
Série A................	23	3″,57
Série A′................	48	2″,48

D'autres séries B et B′ sont lues de la même manière, 16 fois; mais on fait les expériences d'association 24 heures après; résultats :

	Associations exactes :	Durée moyenne :
Série B................	22	3″,66
Série B′................	36	3″,46

Dans un autre sujet, les séries A étaient lues 12 fois, les séries A′ lues

après 17 secondes et les expériences d'association faites après 8 minutes, on trouve :

	Associations exactes :	Durée moyenne :
Série A............ ...	27	3",23
Série A'...............	55	3",07

Chez un troisième sujet, pour des conditions identiques, on trouve :

	Associations exactes :	Durée moyenne :
Série A...............	43	2",26
Série A'...............	72	2",09

Conclusion : toutes les expériences nous montrent que le nombre de réponses exactes est diminué lorsque, après avoir lu une série de syllabes, on en lit une seconde un certain nombre de fois. Cette diminution est très considérable : 23 au lieu de 48, 22 au lieu de 36, 27 au lieu de 55, et 43 au lieu de 72.

La même influence nuisible d'une série interposée ressort des durées de reproduction des associations ; ces durées sont plus grandes, lorsqu'il y a une série étrangère interposée.

On doit s'attendre à ce que l'intervalle, après lequel on lit la série étrangère, doit avoir une influence. Voici la preuve expérimentale :

Les séries A sont lues par le sujet 12 fois et, 17 secondes après, il lit une série étrangère aussi 12 fois ; les séries B sont lues aussi 12 fois ; mais on lit ici la série étrangère seulement après un intervalle de 6 minutes ; les expériences d'association sont faites après 1 heure et demie. On trouve :

	Réponses exactes .	Durée moyenne :
Pour les séries A......	28	2",76
Pour les séries B......	49	3",00

L'influence nuisible d'une série étrangère est donc d'autant plus forte que cette série a été lue après un intervalle plus court.

On peut se demander si une autre occupation de l'esprit produirait le même effet nuisible sur les associations formées. Les expériences sont faites avec des séries que l'on lisait 8 fois et après lesquelles on montrait pendant 2 minutes 3 dessins que le sujet devait regarder avec beaucoup d'attention, de façon à pouvoir les reproduire ensuite de mémoire en faisant des expériences d'association après 6 minutes, les résultats sont conformes aux précédents :

	Associations exactes :	Durée :
Séries suivies de l'examen des images.	24	2",95
Séries pures sans occupation étrangère.	56	2",49

Remarquons que, dans les expériences où le sujet, après avoir lu

une série de syllabes 8 fois, attendait pendant 6 minutes jusqu'aux expériences d'association, il ne pensait pas aux syllabes lues.

Donc, en résumé, une occupation attentive diminue la force des associations qui ont été formées avant cette occupation, et cette diminution est d'autant plus forte que cette occupation de l'esprit se produit après un intervalle plus court.

Une question importante pour l'étude des différents facteurs qui interviennent dans la reproduction d'une association est de déterminer si, une association telle que *abc* étant formée lorsque l'on montrera le dernier membre de cette association, c'est-à-dire *c*, les premiers membres seront reproduits.

L'auteur fait des expériences sur une série de 12 syllabes qui sont lues en appuyant sur les syllabes 3, 6, 9, 12; on lit donc avec les intonations suivantes :

1, 2, **3′**; 4, 5, **6′**; 7, 8, **9′**; 10, 11, **12.**

Puis on montre une syllabe appuyée, et le sujet est prié de reproduire les syllabes associées. Voici les résultats :

	LA PREMIÈRE SYLLABE reproduite seule SANS LA DEUXIÈME	LA PREMIÈRE PUIS LA DEUXIÈME	LA DEUXIÈME SANS LA PREMIÈRE	LA DEUXIÈME et PUIS LA PREMIÈRE
9 lectures.	5	20	23	2
12 —	9	25	24	7
8 lectures.	19	34	13	2
11 —	13	43	17	—
7 lectures.	41	15	26	3
12 —	28	16	18	5

Les résultats de ces 3 séries d'expériences sont concordants. Les nombres de cas où la 1re syllabe est reproduite sont plus fréquents que ceux où la deuxième l'a été. Ainsi, lorsque l'on forme des associations telles que *abc*; lorsque, après un intervalle, on montre *c*, il y a apparition de l'association *a* ainsi que de *b*, et la représentation *a* apparaît plus souvent que la représentation *b*.

Le même résultat de l'existence d'une association en sens inverse avait déjà été vu par Müller et Schumann dans leur travail de 1893 sur *la Mémoire*. On peut l'observer également lorsque les séries sont lues en appuyant sur des syllabes impaires :

1′,2; **3′**,4; **5′**,6, **7′**,8; **9′**,10; **11′**,12.

Si, après avoir lu cette série, on montre une syllabe *paire*, le sujet peut y associer soit la syllabe impaire précédente, soit la suivante; les expériences montrent qu'il associe la syllabe précédente. Voici les nombres :

	SYLLABE IMPAIRE		SYLLABE PAIRE	
Association de la syllabe suivante.......	50	3″,10	7	7″,36
Association de la syllabe précédente.....	4	6″,50	38	3″,35
Syllabe quelconque de la série..........	13	6″,55	21	7″,52

Donc, dans 38 cas, en voyant une syllabe d'ordre pair, le sujet a reproduit la syllabe appuyée précédente et, seulement dans 7 cas, il a reproduit la syllabe suivante. Le résultat ressort très nettement de la comparaison des durées de ces associations, et il constitue une confirmation de ceux obtenus précédemment.

Les auteurs analysent avec beaucoup de soin les cas faux. Cette analyse permet de révéler l'existence de certaines formes d'association intéressante. Lorsqu'une représentation a est associée avec b, il peut arriver que l'on associe cette même représentation b lorsque l'on aura une représentation α ressemblant à a. C'est une substitution que les auteurs appellent *active*. Le nombre de ces substitutions actives varie suivant les conditions d'expériences, et les auteurs nous montrent que, lorsque l'intervalle de temps augmente, le nombre de ces substitution augmente aussi. Ainsi, dans une série, il y a eu 2 substitutions actives après un intervalle de 5 minutes, et il y en a eu 35 après 24 heures. Ce résultat est analogue à celui qui a été trouvé par M. Binet et moi, pendant les expériences sur *la mémoire des mots* (*Année psychol.*, I), lorsque, pendant la répétition générale des mots, le sujet commettait des erreurs de sens et non des erreurs de son.

Un autre genre de substitution appelée *passive* se produit lorsque, au lieu de reproduire une association ab, le sujet reproduit une association $a\beta$ où β a des points de ressemblance avec b. La fréquence de ces cas varie suivant les conditions et les sujets.

Les auteurs analysent en détail les autres cas faux, ils montrent l'existence d'une association entre une syllabe et la place qu'elle occupe dans la série, par exemple en montrant la 7e syllabe d'une série, le sujet associe la 8e syllabe d'une autre série; ils montrent l'influence des expériences successives les unes sur les autres; le sujet a quelquefois une tendance à reproduire une association qui appartenait à une syllabe montrée précédemment et où il ne se rappelait pas l'association, etc. Nous ne pouvons pas nous arrêter ici sur l'énumération complète de tous ces cas très intéressants, qui se trouvent décrits sur les pages 204 à 232 ; il aurait fallu, pour être complet, traduire tout ce paragraphe.

En analysant les cas faux, les auteurs ont porté leur attention sur

le degré de ressemblance d'une réponse fausse avec la réponse exacte qu'il aurait fallu donner. Cette analyse concerne surtout l'étude de parties de syllabes qui sont exactes. Les syllabes étant formées de 3 lettres, 2 consonnes avec 1 voyelle au milieu ; on peut compter combien de fois la consonne initiale, la voyelle et la consonne finale ont été reproduites exactement, le reste de la syllabe étant faux. Voici d'abord les nombres totaux :

SUJETS	CONSONNE INITIALE	VOYELLE	CONSONNE FINALE
Fr. M.	95	206	71
Sch.	55	111	62
Bh	29	71	36
Fr. P.	83	125	64
M.	69	85	68
E. P.	42	51	35
Fr. M.	27	38	33
J.	29	49	45
Str.	94	101	100
A. P.	38	39	37
Jahn	20	20	19
W.	43	37	22
Kr.	22	22	29
J.	92	84	90

On voit, d'une manière générale, que la consonne de la fin est reproduite exactement plus souvent que la consonne initiale. De plus, la voyelle est plus souvent exacte que la consonne. Il y a bien quelques écarts individuels, mais, dans la majorité des cas, ces résultats se confirment.

L'exactitude de reproduction d'une lettre appartenant à une syllabe dépend de plusieurs facteurs. Un de ces facteurs est certainement la nature des images prédominantes chez le sujet; la distribution doit être différente chez ceux qui sont fortement auditifs et chez ceux qui ne sont pas auditifs. Voici, en effet, réunies ensemble les voyelles reproduites exactement pour les auditifs et les non-auditifs :

Auditif :

eu	*ö*	*i*	*ei*	*ä*	*ü*	*au*	*o*	*aa*	*e*	*a*	*u*
121	100	75	70	69	69	65	65	64	55	46	38

Non auditif :

aa	*e*	*ei*	*au*	*ü*	*a*	*o*	*ö*	*eu*	*ä*	*i*	*u*
24	22	21	20	19	17	16	15	14	12	11	11

Cet ordre dépend, d'une part, de l'ampleur acoustique du son et puis de la fréquence de ce son dans le langage. Dans tous les cas,

on remarque une différence très apparente entre les auditifs et les non-auditifs. La même différence apparaît pour les consonnes.

Auditif :

sch	*p*	*z*	*m*	*t*	*f*	*ch*	*n*	*l*	*r*	*k*	*s*
56	52	51	49	47	43	42	40	38	37	35	25

Non auditif :

sch	*ch*	*z*	*p*	*n*	*l*	*t*	*s*	*k*	*f*	*m*	*r*
20	16	16	15	14	12	12	11	10	9	9	5

Ces résultats nous montrent donc que l'attention du sujet est attirée plus par la voyelle que par les consonnes, et que, au point de vue de la reproduction, les lettres différentes ne sont pas équivalentes entre elles ; l'ordre de facilité de reproduction de lettres varie suivant les dispositions habituelles du sujet, relatives au genre d'images mentales prédominantes.

Une dernière question, étudiée par les auteurs, est l'influence de la place des syllabes dans la série sur la force des associations formées. Des expériences faites par plusieurs auteurs antérieurs : Bigham, Binet et Henri, Smith, Calkins, Cohn, etc., ont montré que, lorsque, après avoir lu ou entendu une série, on la répète de mémoire, les syllabes de la fin sont le mieux retenues, puis viennent celles du commencement et enfin celles du milieu. Les auteurs font leurs expériences par la méthode des associations, qui présente certainement des avantages considérables. Dans le tableau suivant est indiqué le nombre de réponses exactes pour les différents groupes de syllabes; pour faciliter la comparaison, le relevé des réponses exactes du premier groupe est représenté par 100.

SUJETS	PREMIER groupe	DEUXIÈME groupe	TROISIÈME groupe	QUATRIÈME groupe	CINQUIÈME groupe	SIXIÈME groupe
Str.	100	74	42	26	129	176
M.	100	90	76	63	92	112
Fr. P.	100	75	65	46	54	72
id.	100	70	70	49	43	57
id.	100	96	81	46	35	69
Ja.	100	53	68	44	46	87
Sch	100	78	88	63	56	130
Fr. M.	100	107	124	108	117	134
id.	100	96	104	100	100	122
J.	100	76	81	87	78	109
Bch.	100	148	141	150	130	163
W.	100	104	114	118	132	111

On voit qu'il y a des différences individuelles considérables; le résultat que nous avons énoncé plus haut se trouve confirmé pour

certains sujets; pour d'autres, au contraire, on ne le trouve pas.

Il nous a été impossible, par manque de place, de rapporter ici tous les résultats et toutes les considérations théoriques contenues dans le livre de Müller et Pilzecker; aussi notre but était uniquement de donner une idée d'ensemble des points étudiés dans ce livre. On a vu que les questions soulevées et abordées sont d'une grande généralité et qu'elles touchent de près aux questions que l'on considérait comme impossibles à étudier par l'expérience.

Les auteurs ont pu démontrer l'existence d'actions inhibilitrices entre des associations doubles; ils ont mis en évidence les facteurs principaux, qui décident de l'apparition de certaines associations plutôt que d'autres. C'est, en somme, une voie nouvelle ouverte, dans laquelle il reste encore beaucoup à faire et où certainement un travailleur sérieux, ayant à sa disposition des sujets sérieux, peut encore découvrir beaucoup de lois générales.

Victor Henri.

LOTTIE STEFFENS. — **Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen** (*Etudes expérimentales sur l'économie du temps dans la mémorisation*). — Zeit. f. Psych. et Phys. d. Sinnesorg., XXII, 321-383.

Si l'on observe les méthodes que chacun emploie instinctivement pour apprendre un morceau par cœur, on constate que la plupart des personnes s'y prennent de la façon suivante : elles divisent le morceau en fragments qu'elles étudient les unes après les autres; elles répètent les premières lignes, les premiers vers jusqu'à ce qu'elles le possèdent, passent au suivant, et ainsi de suite jusqu'à la fin. Mais, en général, nul n'a l'idée de relire, chaque fois, le morceau tout entier. Comment expliquer le choix du premier procédé; pourquoi le préfère-t-on au second? Telle est la question que se pose l'auteur dans la première partie de son mémoire, où elle relève en même temps les caractères, les modifications de la méthode fragmentaire chez les divers individus. Dans une seconde partie, il recherche si le mode habituel est plus avantageux, exige moins de temps que l'autre. Enfin, dans une troisième partie, il expose les facteurs psychologiques que l'emploi des deux procédés met en jeu et donne les raisons de leurs « valeurs économiques » différentes. Le travail de Mlle Steffens, entrepris sous la direction de Müller de Goettingue, a été conduit avec le plus grand soin ; les résultats en sont nouveaux et intéressants. Il convient d'analyser avec quelque détail le mémoire qui les contient.

Une première série d'expériences a permis de déterminer comment divers sujets, laissés à eux-mêmes, procèdent pour s'assimiler une strophe de quelques vers. L'expérimentateur priait le sujet d'apprendre le plus rapidement possible, et à haute voix, de telle sorte qu'il pût noter ce qu'il disait, qu'il lût ou qu'il récitât. Il mesu-

rait, d'autre part, le temps au cinquième de seconde près. La notation était simple et ingénieuse. La strophe à apprendre était inscrite d'avance sur le livre d'expériences ; à mesure que le sujet disait ou lisait un vers, l'expérimentateur marquait à la droite du vers un trait vertical. A chaque reprise correspondait un nouveau trait à la droite du précédent. Si plusieurs vers étaient dits de suite, le trait se prolongeait. Un seul mot, un fragment de vers était-il répété, le fragment était souligné et une marque sur le trait vertical indiquait la place de la répétition. La figure suivante, mieux que toute description, donnera une idée du procédé.

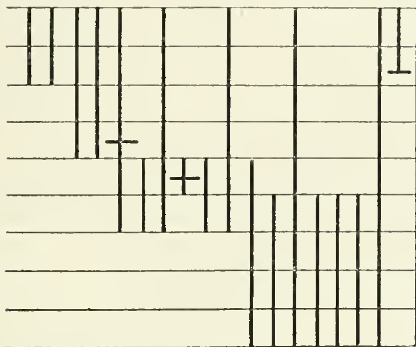


Fig. 1. — Notation de la répétition des vers, dans une expérience de mémoire.

Byron. — *Childe Harold*, I, 28

Sujet : Laure Steffens.

Temps nécessaire pour apprendre la strophe : 5 m. 25 sec.

1 To horse! to horse! he quits forever quits
2 *A scene of peace*, thong soothing to his soul;
3 Again he rouses from his moping fits
4 But seeks not now the harlot *and the bow*
5 Onward he flies, *nor fix'd as yet the goal*
6 Where he shall rest him on his pilgrimage;
7 And o'er him many changing scenes must roll
8 Ere toil his thirst for travel can assuage
9 Or he shall calm his breast, or learn experience sage.

On voit que le sujet a divisé la strophe en quatre fragments qu'il a appris successivement. Le premier fragment comprend les vers 1 et 2; le second, les vers 3 et 4; le troisième, les vers 5 et 6; le quatrième, les vers 7, 8 et 9. Il a lu trois fois les 2 premiers vers; mais, la 3e fois, il a continué et a lu les 2 suivants, etc. Le dernier trait vertical correspond à la récitation sans faute de la strophe.

Les expériences poursuivies sur 7 sujets pendant 12 jours (2 strophes apprises par cœur, avec un repos de 5 minutes, chaque jour) montrèrent que : 1° le mode fragmentaire est presque constamment utilisé. Un seul sujet apprit sa strophe, en la relisant tout entière chaque fois ; et cela dans 2 cas sur 24 seulement ; 2° on revient souvent aux fragments qu'on sait ; 3° on répète plus fréquemment les premiers vers que les derniers ; 4° on répète plus souvent les vers, les ensembles difficiles ; 5° on cherche à fixer la relation d'un passage au suivant, en lisant de suite la fin du premier et le commencement du second ; 6° à l'exception d'un enfant, tous les sujets cherchent à lire le moins possible et à réciter le plus possible ; 7° quand il s'agit de fixer quelque chose avec une intensité particulière, la lecture est plus lente. La plupart de ces observations s'expliquent d'elles-mêmes. L'auteur admet que, si l'on répète plus souvent les premiers vers que les derniers (v. 3°), c'est que la récitation de ces premiers vers qu'on a appris d'abord et qu'on sait bien provoque un état d'excitation favorable.

Quels sont les motifs qui déterminent le choix de ce mode d'apprendre? on peut en imaginer plusieurs. Mais l'observation montre que ce n'est pas la considération de l'économie du temps. Le sujet ne se demande pas si le moyen qu'il emploie est plus ou moins rapide, mais s'il est plus ou moins agréable.

Comparons maintenant, au point de vue de la vitesse d'assimilation, la méthode de répétition fragmentaire, et celle de répétition totale. Les expériences étaient disposées comme suit : Le sujet apprenait chaque jour 3 strophes de *Childe Harold*, alternativement par la méthode de répétition totale et par celle qu'il adoptait naturellement. L'expérience se poursuivit pendant 30 jours. Elle montra que la méthode naturelle fragmentaire (N) exige plus de temps et plus de répétitions que l'autre (G). En comparant les moyennes arithmétiques des temps nécessaires à l'étude d'une strophe (t) et les moyennes des nombres de répétitions[1] indispensable (r), il vient, en effet :

Méthode N..........	$t = 3$ minutes	3,3 secondes.
Méthode G..........	$t = 2$ —	47,4 —

La méthode G permet une certaine économie de temps; la différence est d'environ 15sec,9 en sa faveur. De même :

Méthode N...............	$r = 6,9$
Méthode G...............	$r = 6,5$

La même expérience faite avec des syllabes dénuées de signification donna un résultat tout à fait analogue.

Il faut moins de répétitions.

1. Dans le cas de la méthode fragmentaire (N), on obtient ce nombre, en divisant la somme des répétitions de vers par 9, c'est-à dire le nombre des vers de la strophe. Dans l'exemple cité plus haut, r serait égal à 9 (81 : 9 = 9).

L'auteur ne se borna pas à comparer la méthode de répétition totale avec la méthode naturelle; il institua d'autres méthodes que l'étude des cas individuels lui avait suggérées. Elles se montrèrent, elles aussi, moins économiques que la méthode G. C'est ainsi que la méthode S_1, qui consiste à répéter d'abord trois fois les quatre premiers vers de la strophe, puis à apprendre la strophe par lectures totales, et la méthode S_2, qui consiste à diviser la strophe en deux fragments et à les apprendre successivement, rapprochées de la méthode G, donnent les différences suivantes :

Méthode S_1...........	$t = 6$ minutes	2,7 secondes.	
Méthode G...........	$t = 5$ —	42,9 —	
Différence...........	19,8 secondes.		

Méthode S_1............	$r = 10,5$
Méthode G............	$r = 10,2$
Différence...........	0,3 répétition.

(Expériences poursuivies pendant 28 jours sur un sujet, qui apprenait chaque jour 3 strophes.)

De même :

Méthode S_2...........	$t = 4$ minutes	6,1 secondes.
Méthode G...........	$t = 3$ —	2,5 —
Différence...............		

Méthode S_2...........	$r = 8,6$
Méthode G...........	$r = 7,0$
Différence...........	1,6 répétition.

(Expériences poursuivies pendant 16 jours sur un sujet qui apprenait 3 strophes par jour.)

Les résultats sont essentiellement les mêmes, si l'on remplace les vers par des syllabes dénuées de signification. Enfin les enfants se comportent comme les adultes. — La supériorité de la méthode G apparaît constamment. On a vu cependant qu'elle n'était presque jamais l'objet du choix spontané du sujet. La plupart des personnes s'étonnaient à la proposition de l'employer et déclaraient qu'elle était impraticable. Il est juste d'ajouter qu'elle convient dans l'étude d'un morceau relativement homogène. Il est évident que, si le morceau présente des parties très difficiles, l'usage d'une autre méthode pourra être plus avantageux.

Il faut expliquer maintenant pourquoi la méthode G est plus économique que les autres. — L'étude fragmentaire provoque des associations inutiles entre la fin et le commencement de chaque fragment qu'on répète. De telles associations ne se produisent plus quand le morceau est lu d'une traite. Il y a plus. Supposons une suite de syllabes : la lecture ininterrompue de la série fait naître des associations non seulement immédiates, reliant, par exemple,

la 6e syllabe à la 7e, mais aussi des associations à distance, médiates, reliant, par exemple, la 5e à la 7e. Ces dernières associations acquièrent naturellement une solidité particulière par l'emploi de la méthode G et contribuent à fixer rapidement dans la mémoire l'ensemble du morceau. Cette considération ne suffit pas encore à rendre compte de la supériorite de la méhode, qui conserve sa valeur, quand de telles associations sont évitées. Les lectures répétées d'un morceau tout entier ont pour effet d'en fixer toutes les parties avec la même énergie et d'empêcher qu'on ne s'attarde à telle de celle-ci plus qu'il n'est nécessaire. Ainsi, production d'associations utiles, élimination d'associations nuisibles, répartition régulière de l'effort, tels sont les avantages que présente la méthode étudiée et qui font défaut à la méthode naturelle. Toutes les assertions que nous venons de résumer sont appuyées sur des expériences analogues à celles qui ont été décrites plus haut. Elles sont simples et ingénieuses, et leur interprétation est relativement facile. Il faut seulement exprimer un regret. Les diverses séries d'expériences ne portent généralement que sur un sujet; et l'on peut se demander parfois si les lois qu'établit l'auteur ne sont pas l'expression de particularités individuelles.

Dans un dernier chapitre, Mlle Steffens étudie une question nouvelle, celle de la distribution des lectures la plus convenable pour l'assimilation rapide. Une distribution régulière peut être plus ou moins riche, pressée (*ausgiebig*); voici ce qu'il faut entendre par là : Une distribution est régulière, qui se compose de plusieurs groupes égaux et séparés par un intervalle constant; elle est d'autant plus riche que le nombre des groupes est plus grand. Soient, par exemple, 6 lectures d'une même suite de syllabes; elles peuvent être réparties sur un espace de temps donné de plusieurs manières. Elles peuvent être ordonnées de sorte que chaque lecture soit suivie d'une pause (A); ou bien que 3 lectures se succèdent sans interruption et soient suivies d'une pause 3 fois plus considérable que dans le premier cas (B); ou, enfin, que les 6 lectures se fassent d'abord et que la pause subséquente soit 6 fois plus grande que dans le premier cas (C). Le mode (A) est le mode de distribution la plus riche; le mode (C) l'est le moins. Si, maintenant, on prie un sujet de répéter, jusqu'à ce qu'il les sache, les syllabes qu'il vient de lire d'après une de ces 3 méthodes, on constate qu'il lui faut plus de lectures dans le cas (C) que dans le cas (A).

Méthode A..................	7,2	lectures en	moyenne.
Méthode B..................	8,6	—	—
Méthode C..................	9,3	—	—

(1 sujet, expériences poursuivies pendant 15 jours; suites de 8 syllabes à apprendre.)

Ainsi la distribution la plus riche (*ausgiebig*) est la plus avantageuse. Le fait se vérifie, quel que soit l'espace de temps : quelques minutes ou quelques jours. L'auteur rattache ce fait à une loi qu'on

peut énoncer comme suit : « La valeur d'épargne » de la plus forte de 2 associations (également anciennes) tombe plus rapidement que celle de la plus faible. Un exemple fera comprendre le sens qu'il faut attribuer à l'expression « valeur d'épargne ». Un sujet apprend, chaque jour, 2 strophes; 24 heures auparavant, il a lu la première 3 fois et la seconde 6 fois. Il a donc fondé 2 associations d'inégale intensité, qui demeurent et, le lendemain, abrègent son travail, « épargnent » un certain nombre de répétitions. Il est bien clair, qu'immédiatement après les premières lectures, les valeurs d'épargne sont 3 et 6; elles diffèrent donc de 3 unités. Si ces valeurs tombent également vite, cette différence doit rester constante. Il n'en est rien. En moyenne (1 sujet, 17 jours d'expériences), 4,5 répétitions sont nécessaires pour apprendre la strophe lue 3 fois; 3,7 pour la strophe lue 6 fois. La différence est 0,8. C'est donc que la chute des valeurs est différente. Cette différence est déjà notable après un espace de temps beaucoup moins considérable (quelques minutes). — Nous n'insisterons pas sur les relations que l'auteur établit entre la loi des « valeurs d'épargne » et le mode de répartition le plus avantageux; elles ne nous paraissent pas aussi simples qu'il le suppose.

Il serait désirable que cet intéressant travail fût continué et que l'auteur nous apprît, en particulier, dans quelles limites la méthode de répétition totale (G) est supérieure aux autres. Les présentes recherches ont porté sur des ensembles de 18 vers ou de 24 syllabes au maximum. Il y aurait un grand intérêt théorique et pratique à déterminer la valeur de la méthode quand il s'agit de morceaux plus longs. Il conviendrait également d'examiner si la persistance des associations créées de la sorte est aussi grande que la rapidité de leur formation.

J. Larguier des Bancels.

V

PERCEPTION. — RAISONNEMENT

W.-C. BAGLEY. — **The Apperception of the Spoken Sentence. A Study in the Psychology of Language** (*L'apperception de la sentence parlée; étude sur la psychologie du langage*). — Amer. Journ. of Psychol., XII, 1, octobre 1900, p. 80-130.

Cet excellent travail est incontestablement un des meilleurs de l'année; la méthode suivie est excellente, les résultats sont nombreux, les conclusions sont précises, l'introspection des sujets n'a point été négligée, et enfin la question traitée présente un grand intérêt, et elle était presque entièrement neuve. Cette question est la suivante : comment se fait la perception d'une phrase que nous entendons? Ce mot apperception, que l'auteur introduit dans son titre d'article, est loin d'être clair; heureusement qu'il n'obscurcit point les descriptions. L'auteur s'est proposé de recommencer, sur la perception auditive des mots et des phrases, l'étude de Pillsbury sur la perception visuelle des mots écrits. L'objection que l'on fait souvent, et avec raison, contre l'étude du langage parlé est qu'on ne peut pas fixer, *ne varietur*, les modalités de ce langage; l'intonation, l'accent, la hauteur du son, et aussi le geste, l'attitude, le jeu de physionomie de celui qui parle sont des phénomènes si fugitifs et si inconstants qu'on ne peut pas les déterminer ni les décrire complètement. Aussi l'intervention du langage parlé dans les expériences de psychologie a-t-elle été souvent considérée comme une cause d'erreur. Cette cause d'erreur ne se produira plus autant, maintenant que nous avons à notre disposition des phonographes, qui répètent, autant de fois que nous voulons, exactement la même phrase, avec la même vitesse et le même accent, de sorte que toutes les expériences faites avec le même rouleau de phonographe deviennent comparables. Bagley s'est en effet servi du phonographe. Les expériences ont consisté principalement à altérer certains mots prononcés dans le cornet du phonographe, et à faire entendre ces mots mutilés à différents sujets qui devaient corriger et reconstruire les mots. La mutilation ne consistait point à transformer un mot en un autre, par la substitution d'une autre lettre à celle du mot; toutes les mutilations ont consisté dans des suppressions, et cette suppression ne portait que sur une seule lettre, qui était toujours

une consonne; mais cette consonne pouvait se trouver soit au commencement, soit au milieu, soit à la fin du mot; de là une comparaison à faire entre les erreurs de perception variant avec la place de la consonne supprimée; une autre variation de l'expérience a consisté à faire entendre isolément le mot mutilé, ou à le faire accompagner d'autres mots restés intacts; et ici, encore, il faut faire bien des distinctions, car avec la complexité énorme du langage, on est obligé d'établir des distinctions assez subtiles pour arriver à des séparations de faits un peu comparables. 4 cas principaux ont été réalisés : ou bien le mot mutilé était accompagné de 2 ou 3 autres mots, — ou bien il occupait le commencement d'une phrase, — ou bien il en occupait le milieu, — ou, enfin, il en occupait la fin, il était le dernier de la phrase. On voit que l'auteur a fait soigneusement l'analyse de son sujet; tout ce qu'on peut regretter, soit dit en passant, est qu'il n'ait point tenu compte du sens des mots; dans une phrase, tel mot peut avoir une signification importante, tandis que tel autre joue un rôle accessoire : mais ce regret que nous exprimons n'est point un reproche; car nous nous demandons comment il eût été possible d'évaluer l'importance psychologique des mots, dans les phrases dont l'auteur s'est servi. Passons aux résultats.

La suppression de la consonne initiale, dans les mots monosyllabiques, affecte davantage la perception que la suppression de la consonne finale; c'est ce qui résulte de 970 expériences, ayant montré que le nombre des réponses justes devient plus faible dans le premier cas que dans le second. Les mots altérés, quand ils sont accompagnés d'autres mots qui en complètent le sens, sont plus souvent perçus exactement que si on les donne isolément; dans le premier cas, le nombre de réponses correctes a été de 28 0 0, et dans le second cas de 52 0 0. En revanche, le fait même de la mutilation du mot se perçoit plus aisément quand le mot est donné isolément. Enfin, des expériences comparatives faites sur la position du mot mutilé dans la phrase montrent que la position la plus favorable pour une perception correcte est à la fin; et si la position est au milieu de la phrase, le mot est mieux perçu qu'au commencement. Tous ces faits se trouvent réunis dans le tableau suivant.

POURCENTAGE DE PERCEPTIONS EXACTES

Mots isolés	Mots accompagnés de quelques mots	Mots placés au debut d'une phrase	Mots placés au milieu d'une phrase	Mots placés à la fin d'une phrase
23,9	52,4	63,2	80,1	85,2

Un second problème est celui de savoir comment le mot est altéré par la personne qui l'écoute, lorsqu'elle ne le perçoit pas exactement. Existe-t-il des consonnes qui ont pour l'oreille une importance telle que leur suppression entraîne plus souvent un défaut de perception que l'abolition d'autres consonnes? L'auteur distingue les consonnes muettes (*p*, *b*, *d*, *t*, *g*, *k*), les aspirées (*f*, *v*, *th*, *j*, *ch*), les sifflantes (*s*, *z*, *sh*, *zh*), les nasales (*m*, *n*, *ng*) et enfin les demi-voyelles (*w*, *r*, *l*).

C'est la suppression des consonnes muettes qui trouble le plus la perception ; les consonnes demi-voyelles sont, au contraire, les moins importantes. En effet, la suppression des premières ne laisse subsister que 44,7 0/0 de perceptions justes ; la suppression des aspirées en laisse subsister 47,5 0/0 ; la suppression des sifflantes en laisse subsister 49,1 0/0 ; la suppression des nasales 50 0/0, enfin celle des demi-voyelles 71,6 0/0. Il y a là une corrélation frappante avec les faits du développement du langage ; comme Whitney (*la Vie du langage*) l'a montré, dans la phylogénie, comme dans l'ontogénie du langage, les muettes sont les premières consonnes qui apparaissent ; ce sont aussi les plus faciles à prononcer. Ces résultats peuvent être comparés avec la substitution des consonnes qui sont perçues à tort ; on pourrait supposer, d'après ce qui précède, que, lorsqu'une personne estropie le mot qu'elle a mal entendu, elle emploie des consonnes muettes beaucoup plus qu'un autre genre de consonnes ; ce serait une supposition inexacte ; ce sont les demi-voyelles qui sont employées le plus souvent ; la proportion est même de deux demi-voyelles pour toutes les autres espèces de substitutions. Quand les demi-voyelles ne sont pas employées, ce sont alors les muettes qui deviennent prépondérantes.

Après toutes ces constatations précises, qui se traduisaient en chiffres, il restait à faire expliquer par les sujets eux-mêmes, comment ils complétaient les mots mutilés. On demandait donc aux sujets de faire de l'introspection ; et pour que celle-ci fût bien faite, on a pris comme sujets 4 personnes ayant l'habitude professionnelle de l'observation psychologique. C'est ainsi que l'auteur a très ingénieusement étudié ce qu'il appelle l'*apperception* des phrases. Mais ce mot d'apperception, si obscur en général, est pris ici dans le sens précis de perception interprétative, et peut-être aurait-il mieux valu employer la paraphrase au lieu de ce mot énigmatique.

Le plus souvent le mot altéré n'a pas été perçu correctement d'une manière automatique, au moment même où le sujet l'entendait : on le percevait d'abord avec sa lacune caractéristique ; puis, par un raisonnement conscient, fondé, en général, sur le sens du reste de la phrase, on le complétait. Quelle était, en général, la nature des images mentales et des associations mentales qui étaient en jeu dans ces opérations ?

L'auteur a été obligé de classer ses résultats, et il ne se dissimule pas que toutes les classifications des associations d'idées sont jusqu'ici arbitraires ; il propose cependant la classification suivante, avec l'indication de la fréquence avec laquelle chaque cas s'est présenté :

Références visuelles.....	636	Références indéfinies....	168
Références verbales......	532	Absence de références..	84
Références des autres sens	90		

On remarque que les images visuelles et les images verbales prédominent ; toutes les fois que le sujet rectifie la perception du mot mutilé, et qu'il fait par conséquent un effort d'idéation, il a la repré-

sentation visuelle des choses auxquelles il pense, ou bien il a une représentation de mots; les représentations auditives, motrices, qui ne sont pas de nature verbale, sont très peu nombreuses, et les représentations gustatives et olfactives sont en nombre tout à fait insignifiant. Cette étude, on le voit, quoique le but proposé soit bien différent, est en accord avec des recherches qui auraient principalement pour but de faire connaître quels sont les phénomènes d'idéation qui sont suscités en nous par l'audition de paroles prononcées. Aussi croyons-nous utile d'insister et de donner quelques exemples.

La phrase était la suivante : « Avidement, il saisit et mangea la nourriture »; le sujet se représente un homme mangeant avec les deux mains. « Il dort dans une tombe sans nom. » Le sujet visualisa la tombe d'un soldat, sur le côté d'une colline, avec un arrière-plan de pins. « Les chiens étaient tenus en laisse. » Le sujet se représente une chasse, avec beaucoup de chevaux, de chiens sur le premier plan. Il arrive fréquemment que le sujet donne un détail très complet de sa visualisation; et une partie particulière du tableau devient l'objet principal de l'attention, bien que parfois cette partie ne corresponde pas à la partie la plus importante de la phrase.

Les sensations kinesthésiques sont, nous l'avons dit, peu fréquentes, on n'en a compté que 16 cas; en voici quelques exemples : « On sent souvent le besoin d'exercice. » Le sujet rapporte le sens de la phrase à l'idée de monter à bicyclette; dans cette idée, des éléments kinestésiques dominaient; mais les éléments visuels et verbaux ne faisaient pas défaut.

Les images purement auditives sont très rares. Exemple : « Une balle lui avait traversé la poitrine, il était couché par terre, se tordant »; le sujet se représenta un soldat blessé, et il lui sembla qu'il l'entendait se plaindre. En somme, c'est surtout par leur pauvreté ou par leur absence que ces diverses représentations sont remarquables. Il en est tout autrement des représentations verbales; et sur ce point, les constatations sont extrêmement intéressantes; l'image verbale, le plus souvent, n'occupe pas le point central de l'attention, elle n'intervient que par association d'idées ou pour compléter le sens de la phrase. Ainsi la phrase : « L'armée était sauve derrière ses tranchées », donne une vague visualisation d'une tranchée pleine d'individus, et le sujet pense au mot « Boers ». — « Le but de la religion est éthique. » Le sujet rapporte verbalement cette pensée à Tarde. « Tiens-toi fortement à ce qui est bon, juste ». Le sujet associa les mots : Paul, Nouveau Testament.

Lorsque des idées verbales occupent le foyer de l'attention, elles prennent d'ordinaire la forme d'antithèse ou de clause explicative. Les phrases qui éveillent le plus souvent ces antithèses ou explications verbales sont des phrases courtes, qui ne donnent qu'un minimum d'images visuelles, et dans lesquelles le ton affectif est très élevé; elles éveillent souvent dans l'esprit de l'auditeur une attitude de contrariété, un genre d'humour, un sentiment d'inachèvement.

Les réactions qui sont de caractère professionnel sont presque

toujours verbales. Puis, il y a des singularités, des bizarreries individuelles de l'idéation. La phrase « au-dessus de la matière est l'esprit » donne à un sujet la visualisation d'un abîme, ce qui est toujours produit par le mot « au-dessus ». Autre phrase : « Se vêtir est nécessaire dans les climats froids. » Le mot froid donne toujours à un sujet le souvenir d'une peinture de sa classe de géographie, représentant une scène arctique. Parfois il y a une seule particularité de la phrase, et pas toujours la plus importante, qui est visualisée; cependant la phrase entière est bien comprise, comme dans l'exemple suivant : « Le juge portait la robe d'hermine », le sujet a visualisé un homme représentant un juge; mais les détails de son costume ne sont pas arrivés à une claire conscience. Quant aux mots, il arrive parfois qu'ils sont visualisés comme s'ils étaient imprimés (image visuelle typographique de Ribot) ou qu'ils sont entendus. Ceci arrive quand il y a conflit entre deux mots qui se ressemblent comme son, lorsque le mot n'est pas du tout familier, ou enfin qu'il est très important pour la signification de la phrase entière. Tous ces faits ont été observés, nous le rappelons, chez des personnes qui savaient bien s'analyser; mais il est à remarquer que les effets diffèrent un peu suivant l'orientation que reçoit l'attention des sujets; lorsque les sujets s'attachent surtout à percevoir les mots mutilés, ils ne peuvent bien rendre compte des opérations mentales qu'ils exécutent pour cette perception; et lorsqu'au contraire ils fixent leur attention sur l'analyse des processus mentaux de leurs perceptions, ils perçoivent mal le mot mutilé, et commettent beaucoup d'erreurs.

A. Binet.

RAYMOND DODGE. — **Visual Perception during Ege Movement** (*Perceptions visuelles pendant les mouvements des yeux*). — Psychol. Rev., VII, n° 5, sept. 1900, p. 454-466.

Le nom de Dodge nous est déjà favorablement connu par les belles recherches qu'il a faites dernièrement en collaboration avec Benno Erdmann sur *la Psychologie de la lecture*. Dodge revient sur cette question, à propos des recherches de Cattell, qui avait dit, dans son article analysé ci-dessus, que, pendant les mouvements de l'œil, les sensations reçues ne fusionnent pas. Tel n'est point du tout l'avis de Dodge. Il commence par rappeler qu'il est à peu près impossible à une personne, même exercée, de dire, quand elle lit, à quel moment son œil est immobile, et à quel moment il se meut. Nous lisons une ligne par mouvements saccadés, interrompus par de petites pauses; pour connaître le nombre de ces mouvements, nous ne pouvons pas nous fier à notre conscience; il est nécessaire que nous ayons le contrôle d'un assistant, qui surveille notre œil ou mieux notre paupière. Or c'est un fait bien curieux et vraiment surprenant, que nous lisons seulement pendant les pauses; au moment précis où notre œil se meut, nous cessons de voir les carac-

tères. Deux expériences ingénieuses le prouvent : l'une consiste à regarder son œil dans le miroir; il est impossible de le voir au moment même où il se meut; la seule condition requise pour que cette expérience réussisse est que la tête soit bien fixée, de telle sorte qu'on ne prenne pas pour des mouvements de l'œil les mouvements de la tête. La seconde expérience consiste à fixer le commencement d'une ligne, puis à passer d'un mouvement continu à l'autre extrémité de la ligne ; si on ne fait pas de pause — et un témoin peut seul l'affirmer — on ne voit que du gris, pas un seul caractère défini. Ces expériences et d'autres avaient conduit Dodge à admettre que l'œil en mouvement est anesthésique; il croit cette proposition fausse ; mais il démontre, à l'aide d'appareils spéciaux, et toujours ingénieux, qui se meuvent en même temps que l'œil, que tout ensemble d'objets perçus par l'œil en mouvement est vague, confus, et que les couleurs se fusionnent à un certain degré.

A. Binet.

KNIGHT DUNLAP. — **The Effect of Imperceptible Shadows on the Judgment of Distance** (*L'effet d'ombres imperceptibles sur le jugement de distance*). — Psychol. Rev., VII, n° 5, sept. 1900, p. 435-453.

L'objet de cette étude expérimentale était de rechercher si des sensations, qui sont trop faibles pour être perçues, peuvent cependant produire un effet psychologique et exercer une influence sur

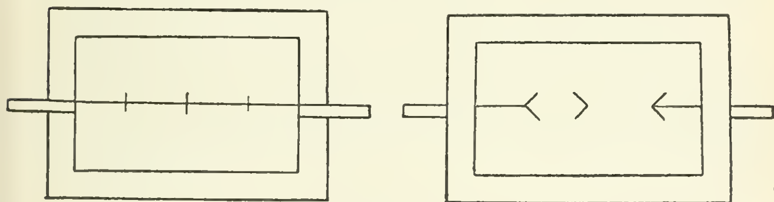


Fig. 1.

nos jugements, ainsi que Jastrow et Pierce l'ont soutenu. Dunlap a ingénieusement imaginé un dispositif pour cette recherche ; il fait regarder à ses sujets un écran blanc, sur lequel est tracée une ligne horizontale, que des marques divisent en plusieurs segments égaux ; sur ces points de division, il projette l'ombre de petites lignes obliques, de manière à provoquer des figures analogues à celles de Müller-Lyer, qui, comme on sait, donnent des illusions d'agrandissement et de raccourcissement des lignes, suivant la direction des petites obliques. L'ombre dessinant ces obliques est réglée de manière à ce que son intensité l'empêche d'être visible pour le sujet, mais on la rend presque visible. Différents procédés ont été, du reste, employés pour projeter les ombres et en régler

l'intensité. Dans la première forme d'appareil, qui était la plus simple, c'étaient des lignes opaques qui étaient placées derrière l'écran, et une lumière également placée derrière l'écran, par rapport à l'observateur, faisait tomber sur l'écran l'ombre de ces lignes. Dans un second dispositif, plus parfait, mais aussi plus compliqué, la lumière d'une lampe électrique était divisée en deux pinceaux qui, après réflexion par des miroirs, était renvoyée sur l'écran; un des pinceaux lumineux, avant d'arriver à l'écran, passait dans un cadre traversé par des fils, et c'étaient ces fils qui projetaient leur ombre sur l'écran; on faisait varier l'intensité de ce fil en augmentant ou en diminuant avec un obturateur la grandeur du pinceau de lumière passant par le cadre, l'autre pinceau demeurant intact. L'auteur a longuement discuté les résultats qu'il a obtenus. Nous les résumerons de la manière suivante : Les jugements sur les longueurs de ligne ont été soit dans le sens de l'illusion, soit en sens contraire, soit en un sens indifférent.

SUJETS	RÉSULTATS FAVORABLES à l'illusion	RÉSULTATS CONTRAIRES	RÉSULTATS INDIFFÉRENTS
S.	57,5	37,5	5
W.	52,8	30,5	16,7
R.	62,5	22,5	15
A.	68,8	21,9	9,3

On voit que, pour tous les sujets, le nombre de cas où ils ont été influencés par les ombres non visibles pour eux est plus élevé que le nombre de cas où ils ont décidé en sens contraire.

A. BINET.

E.-B. HUEY. — **On the Psychology and Physiology of Reading** (*Sur la psychologie et la physiologie de la lecture*). — Amer. Journ. of Psychol., XI, n° 3, avril 1900, p. 283-302.

Ces expériences diffèrent de celles de Erdmann et Dodge en ce que les mouvements des yeux pendant la lecture n'étaient pas simplement notés par un observateur, mais enregistrés mécaniquement sur une surface enfumée; l'appareil servant à l'enregistrement ressemble beaucoup à celui de Delabarre : c'est une conque en plâtre qu'on applique directement sur la cornée, rendue préalablement insensible au moyen de cocaïne, ou mieux d'holocaïne; la conque a une ouverture correspondant à la pupille; par des fils légers elle communique avec un appareil d'inscription, et l'article contient quelques-uns de ces tracés oculaires, qui paraissent excellents.

L'œil, on le sait, parcourt une ligne par saccades: dans les expériences, les arcs parcourus sont de 2°52' à 4°14'; leur temps varie de 40 à 50 centièmes de seconde ; la durée du mouvement est indépendante de l'arc parcouru.

La durée des pauses est très variable : elle a été de 190 centièmes de secondes pour un des sujets, et de 108 pour un autre. Ces temps sont plus courts que les temps trouvés par Dodge comme temps de réactions de l'œil à des stimulus verbaux. L'article contient, en outre, des expériences sur le champ visuel de lecture.

A. Binet.

H. JUDD. — **A Study of Geometrical Illusions** (*Etude d'illusions géométriques*). — Psychol. Rev., VI, n° 3, mai 1899.

Etude de l'illusion de Poggendorff, attribuée généralement à une fausse appréciation des angles ; Judd, après de nombreuses études sur des figures diverses, rapproche cette illusion de celle de Müller-Lyer comme mécanisme ; il l'attribue à la fixation de l'attention en dedans de certaines limites. Article intéressant, mais condensé et un peu obscur.

A. B.

A.-H. PIERCE. — **A New Explanation for the Illusory Movements seen by Helmholtz on the Zöllner Diagram** (*Une nouvelle explication du mouvement apparent signalé par Helmholtz dans la figure de Zöllner*). — Psych. Rev., VII, n° 4, juillet 1900, p. 356-376.

L'auteur étudie les mouvements apparents qu'on provoque dans cette figure, soit en faisant subir à la figure un léger mouvement transversal pendant qu'on la regarde, soit en faisant mouvoir une tête d'épingle dans un sens ou dans l'autre à travers la figure, en fixant le regard sur cette tête d'épingle.

Beaucoup d'explications ont été données de cette illusion ; la plus connue est celle de Helmholtz, qui fut fondée sur la susestimation des petits angles. Après avoir discuté cette explication, ainsi que celle de Thierry, et d'autres encore, l'auteur ne s'en montre pas satisfait, et il imagine une explication nouvelle, reposant sur un principe absolument différent, car elle ne fait intervenir aucun raisonnement, aucun jugement même subconscient. Voici à peu près en quoi consiste son explication ; elle est surtout fondée sur cette remarque que la partie essentielle de l'illusion consiste dans les petites obliques noires qui traversent les grandes barres verticales; les grandes barres verticales peuvent elles-mêmes être supprimées sans que l'illusion soit détruite, et les petites obliques suffisent à la produire; l'illusion consiste, nous le rappelons, en ce que les barres verticales semblent les unes glisser en haut, les autres glisser en bas, selon la direction des obliques et selon la direction du mouve-

ment des yeux; dans la figure de Zollner que nous publions, tandis qu'une des barres monte, l'autre descend. Etudiant avec soin ces obliques et l'aspect optique qu'elles présentent, l'auteur remarque que, lorsqu'un système d'oblique est regardé fixement, il y a une série verticale de petites excitations produites par les espaces blancs compris entre les obliques; si on déplace le système parallèlement à lui-même, par rapport à l'œil immobile, il en résultera, sur le même

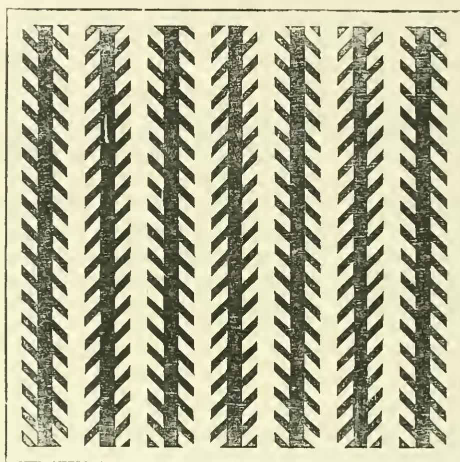


Fig. 2

endroit de la rétine, une nouvelle série d'excitations disposées aussi en file verticale; seulement, par suite de l'obliquité des lignes noires, cette série d'intermédiaires blancs sera tantôt placée plus haut, tantôt placée plus bas que la série précédente, ce qui n'aurait pas lieu si les lignes noires, au lieu d'être obliques, étaient horizontales; c'est ce déplacement des excitations de la rétine qui, selon Pierce, expliquerait le déplacement apparent de l'image. Cette explication est à coup sûr très ingénieuse.

A. Binet.

SCHUMANN. — **Beiträge zur Analyse der Gesichtscoahrnehmungen** (*Contributions à l'analyse des perceptions de la vue*) : **I. Einige Beobachtungen über die Zusammenfassungvon Gesichtseindrücken zu Einheiten** (*Observations sur la synthèse des impressions visuelles en unités*). — **II. Zur Schätzung räumlicher Grössen** (*De l'estimation des grandeurs spatiales*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. de Sinnesorg. XXIII, 1-33, et XXIV, 1-34.

On reproche souvent aux psychologues contemporains de négliger l'observation intérieure et de se priver ainsi de parti pris des plus

précieux renseignements. L'accusation est mal fondée; et s'il est vrai qu'au début de la psycho-physique, et à la suite d'une réaction toute naturelle contre les méthodes antérieures, l'introspection a été frappée d'une sorte de discrédit, il n'en est plus ainsi maintenant : le présent travail suffirait à le démontrer. C'est un modèle excellent d'observation intérieure méthodique, et qui permet de juger l'importance des services que l'introduction de la méthode expérimentale en psychologie a rendus dans les domaines les plus différents. On s'est de tout temps observé. Mais les auteurs anciens se limitaient aux phénomènes que le cours de la vie amène naturellement et qu'il emporte trop vite, ne laissant après lui que des souvenirs, vestiges douteux ou vagues. Il est possible de procéder autrement. Ce travail de Schumann montre comment nous pouvons produire en nous des phénomènes déterminés et observer ainsi tout à notre aise des faits intérieurs relativement constants. A ce titre, et sans parler des faits curieux qu'il révèle, il est d'un haut intérêt.

Le premier mémoire de Schumann a pour objet les procédés de synthèse, grâce auxquels l'esprit unifie les impressions visuelles. Un exemple fera connaître la méthode de l'auteur. « Supposez que je veuille compter le nombre des lignes de la page d'impression que vous avez sous les yeux; je procède généralement de la façon suivante : je sépare par un acte d'attention les trois premières lignes, et je marque l'intervalle entre la troisième et la quatrième en y posant, par exemple, la pointe de mon crayon, puis je prends les trois suivantes, et ainsi de suite. De même, quand il me faut compter les tracés d'un diapason sur le papier noirci. J'ai de la peine à grouper de la sorte plus de 3 lignes ou de 3 oscillations. D'autres personnes sont capables d'isoler un plus grand nombre d'éléments, 4 ou 5. En présence de lignes, on éprouve quelque chose de particulier. Soit une série de lignes verticales et parallèles. Il est frappant de voir avec quelle facilité ces lignes se groupent 2 par 2, et de telle sorte que l'espace blanc qui se trouve entre les 2 lignes du groupe forme avec celles-ci un tout (*einheitliches Ganzes*), qui apparaît au premier plan de la conscience, tandis que les espaces qui séparent les divers groupes s'effacent et présentent un tout autre aspect. On dirait une rangée de « lattes ». Il arrive même que ces « lattes » paraissent en une sorte de relief sur la surface du papier. Il m'est très facile d'isoler 3 par 3 ces « lattes », comme je le fais pour les lignes, évidemment parce que chaque latte, c'est-à-dire chaque groupe de 2 lignes, forme un élément.

« Avec des points, des carrés rangés en une ligne, le groupement est moins aisé; au contraire, il s'impose presque, quand plusieurs séries sont rangées à égale distance les unes au-dessus des autres. En considérant, par exemple, une figure composée de huit rangées de huit carrés noirs, régulièrement répartis (le lecteur dessinera facilement cette figure), je vois, sans que je le veuille, les carrés noirs groupés par 4 — formant ainsi un nouveau carré. Je puis également, quand je le veux — isoler un carré plus grand composé de 3 fois 3 carrés noirs et en même temps mettre dans ce groupe de

subdivisions (3 rangées horizontales, ou un groupe de 4 carrés entouré par les 5 autres en équerre). Je peux aussi isoler un carré de 4 fois 4 carrés noirs, que je subdivise de même en 4 sous-groupes. Je peux enfin, en dirigeant le regard au milieu de la figure, la voir partagée en 4 parties formées chacune de 4 fois 4 carrés noirs; etc., etc. Dans ces derniers cas, les surfaces blanches qui séparent les divers groupes surgistent souvent dans la conscience avec plus de vivacité que celles qui se trouvent à l'intérieur des groupes. Les premières paraissent alors plus larges. Quelques personnes voyaient même sans peine une croix blanche séparer les 4 groupes de 16 carrés noirs ; les bras de la croix leur semblaient plus larges que les autres espaces, et l'illusion était d'autant plus forte que la croix était plus nette.

« Si les éléments sont équidistants, le groupement dépend de la volonté du spectateur et varie très facilement. En modifiant la grandeur des distances, on obtient, au contraire, des groupements qui s'imposent. »

Tel est, à peine abrégé, le premier cas qu'étudie Schumann. Nous ne saurions reproduire avec autant de détails toutes les parties de son travail, et il serait, d'autre part, sans intérêt, on le comprend, de résumer brièvement des recherches dont le principal mérite est l'analyse fine et complète des phénomènes, ce qu'il est d'ailleurs difficile de suivre sans figures. Il nous paraît plus utile de nous arrêter sur un autre exemple.

Faisons tourner un carré dont les côtés sont horizontaux et verticaux de 45° : l'aspect en est complètement changé. Mach a attiré l'attention sur ce point; il remarque que « sans une opération mécanique ou intellectuelle », on ne reconnaîtrait jamais dans les deux figures un seul et même carré. L'opération intellectuelle est d'ailleurs simple. Il suffit, en considérant le carré posé sur la pointe, de fixer son attention sur un côté et ainsi de l'isoler pour qu'il devienne analogue au carré posé sur son côté. Mais, d'abord, les deux obliques symétriques par rapport à la diagonale verticale s'imposent à l'attention ; elles forment un tout. Assurément les côtés du carré posé sur son côté forment aussi un tout ; mais les rapports qu'ils entretiennent sont d'égale valeur, tandis que, ici, les côtés sont liés deux à deux d'une façon particulièrement intime. Cette liaison intime n'est pas le seul caractère distinctif du carré sur sa pointe ; il faut tenir compte des diagonales, qui jouent un rôle dans la conscience ; ce n'est généralement pas le cas, quand il s'agit de l'autre carré. Tous ces phénomènes sont plus nets encore si l'on prend quatre petites surfaces — quatre cercles, par exemple, — et qu'on les dispose de telle sorte qu'ils marquent les angles d'un carré.

D'une manière générale, les lignes, les surfaces noires, que l'attention isole, se détachent du fond et paraissent plus nettement limitées et plus noires. On ne peut expliquer ce phénomène en tenant compte d'une accommodation plus parfaite de l'œil pour certaines lignes (l'auteur le montre sur une figure très bien choisie) ; il est sans doute d'ordre central. « Les lignes, les surfaces isolées par

l'attention, ajoute Schumann, ne se distinguent pas seulement des autres, en ce qu'elles sont plus noires et mieux limitées; il intervient un autre moment; on a affirmé d'autre part (Kulpe) que la netteté (*Deutlichkeit*) qui accompagne l'attention et la confusion (*Undeutlichkeit*), qui est une suite de l'inattention, représentent des états opposés de la conscience. Cette vue me paraît assez juste ». — Le plus souvent les éléments isolés forment un tout. Il n'en faut pas conclure qu'isoler (*herausheben*) et former des unités soit une seule et même fonction. Parfois, en effet, le groupe isolé se scinde en sous-groupes.

L'étude présente se rattache aux recherches que Schumann a entreprises sur le jugement, et dont Victor Henri a donné une revue générale dans *l'Année psychologique* (V, p. 666 et suivantes; nous y renvoyons le lecteur.

Dans son exposé, Schumann emploie souvent le mot « unité », « tout un » (*Einheit, einheitliches Ganzes*); il examine de plus près, à la fin de son travail, la signification qu'il faut lui attribuer. La théorie de Stumpf sur les tons consonants est bien connue; deux tons simultanés, consonants, constituent un complexe d'autant plus « un » que la consonnance est plus parfaite. De même, dans le domaine visuel, certaines figures, composées d'éléments isolés, donnent plus que d'autres une impression de fusionnement. — On peut parler d'unité dans un sens différent. Le tout est alors tel que l'attention ne se fixe pas sur l'un de ses éléments sans que les autres s'imposent à elle en même temps. — Enfin le groupe peut s'associer avec une représentation. Par exemple, 3 cercles équidistants évoqueront le mot « trois »; etc. — L'auteur termine par une critique des opinions d'Ehrenfels, de Meinong, de Cornelius sur les *Gestaltqualitäten*. Nous n'insisterons pas sur cette partie purement théorique du travail de Schumann.

Du second mémoire dont nous avons donné le titre une partie seulement a paru. Il a pour objet la détermination des facteurs qui interviennent dans l'estimation des grandeurs spatiales. Nous l'analyserons dans le prochain volume de *l'Année*.

J. LARGUIER DES BANCELS.

W.-B. SECOR. — **Visual Reading. A Study in Mental Imagery** (*Lecture par les yeux; étude sur les images mentales*). — Amer. J. of Psychol., XI, n° 2, janvier 1900, p. 225-236.

On peut se demander s'il est possible de lire rien que des yeux, non seulement sans articuler les mots à voix basse, mais encore sans les entendre résonner dans l'audition intérieure. L'auteur, après ses expériences, arrive à la conclusion que l'élément auditif est un facteur beaucoup plus important de la lecture que l'articulation; on peut lire sans audition et sans articulation; les résultats dépendent d'ailleurs du type de l'individu. Les méthodes employées ont con-

sisté à abolir les articulations et les auditions mentales pendant la lecture, et à demander aux sujets si, malgré cette suppression, ils continuaient encore à comprendre ce qu'ils lisaient. La suppression de l'articulation était faite en priant le sujet de siffler ou de prononcer toujours une même lettre pendant la lecture; la suppression de l'audition mentale était obtenue en lui faisant entendre de la musique pendant la lecture.

A. B.

WOODWORTH et E. THORNDIKE. — **Judgments of Magnitude by Comparison with a Mental Standard** (*Jugement de grandeur par comparaison avec un modèle mental*). — Psychol. Rev., VII, n° 48, juillet 1900, p. 344-355.

Etude fort intéressante, qui aurait mérité d'être poussée plus loin. Les auteurs se sont proposé de rechercher comment on apprécie des longueurs, des poids, des surfaces, lorsqu'on ne cherche point à faire une comparaison méthodique entre tel ou tel stimulus, comme cela a lieu dans les expériences de psycho-physique, mais qu'on porte son jugement dans les mêmes conditions que dans la vie courante; dans ce dernier cas, en effet, on ne fait pas une comparaison; on dit : « Cette table peut avoir 3 mètres de long », sans se représenter exactement les 3 mètres; on dit : « Cet objet peut représenter 50 grammes », sans songer au poids de 1 gramme, et ainsi de suite; le jugement est à peu près de même nature que celui qui consiste à dire : ceci est un chien, cela est une chaise. Nous reproduisons l'opinion des auteurs. Ils ont donc cherché à apprécier de cette manière pratique poids, longueur et surface, et en faisant le calcul de leurs erreurs, ils trouvent qu'elles ne sont point proportionnelles aux grandeurs, comme le voudrait la loi de Weber; en fait, les erreurs sont au-dessous de ce que cette loi fait prévoir; elles sont moins fortes pour les grands poids et les grandes lignes et les grandes surfaces, que l'erreur proportionnelle.

A. B.

VI

IMAGINATION

L.-H. CHALMERS. — **Studies in Imagination** (*Etudes sur l'imagination*). Pedagog. Semin., VII, n° 1 avril, 1900, p. 111-123.

Etude par questionnaire sur l'amour des poupées, sur les schémas visuels des nombres et du temps, et sur les sexes attribuables aux nombres.

TH. RIBOT. — **Essai sur l'imagination créatrice.** — Un vol-8° p. 304. Paris, Alcan, 1900.

La psychologie contemporaine a largement étudié l'imagination reproductrice, très peu l'imagination constructive; cette lacune est aujourd'hui comblée par le livre de Ribot, qui se divise en 3 parties : la première, *analytique*, résoud l'imagination constructive en ses facteurs constitutifs; la seconde partie, *génétique*, la suit dans son développement, des formes frustes aux plus complexes, et enfin la troisième partie, qui se rattache à la psychologie individuelle, étudie les imaginatifs, c'est-à-dire les principaux types d'imagination que l'observation nous révèle.

Analyse de l'imagination. — Ribot pose d'abord en principe que l'imagination constructive est de nature motrice, et que la construction se fait au moyen des éléments moteurs contenus dans les images. On reconnait là un des principes essentiels de sa psychologie; nous ne le discuterons pas, cherchant surtout à présenter un compte rendu de ses idées. L'imagination constructive suppose 3 facteurs.

1° *Le facteur intellectuel.* — La construction a pour condition préparatoire la dissociation. Les images, souvenirs de nos perceptions réelles, sont soumises à un travail incessant de dégradation; l'image complète d'un objet familier est moins complète que la perception de cet objet; moins complète encore est l'image schématique des objets usuels, comme une épingle; les associations que les images forment se brisent, soit qu'elles ne se répètent pas dans l'expérience, soit que notre attention ne trouve pas d'intérêt à les raviver. Après la dissociation vient l'association, dont le but est de former des combinaisons nouvelles; ce qui forme ces combinaisons, c'est une

espèce particulière d'association, la faculté de penser par analogie; l'analogie est un instrument presque inépuisable de création, parce que, entre 2 états de conscience complexes, il y a presque toujours quelque élément commun qui permet de les rapprocher. Le procédé employé par la pensée pour créer par analogie est réductible à deux types : la *personnification*, qui consiste à supposer, dans tout objet vivant ou inerte, des désirs, passions et volontés analogues aux nôtres, et la *transformation* ou *metamorphose*, qui consiste en un transfert de propriétés par suite de ressemblance partielle (un nuage devient une montagne, le vent est une plainte, le lion représente le courage, etc.) ; 2° *Le facteur émotionnel :* Le facteur affectif est le ferment sans lequel aucune création n'est possible. Toute invention suppose un besoin, une tendance, un désir ; de plus, certaines inventions, comme celles du poète, du romancier, du dramaturge ont l'émotion comme matière ; ce sont des arts émotionnels ; de plus, toutes les dispositions affectives, quelles qu'elles soient, peuvent influer sur l'imagination créatrice ; on le sait pour la joie ; mais la peur, dont on a nié le rôle, parce qu'elle est une émotion asthénique, n'est-elle pas la mère de superstitions sans nombre, et cela, n'est-ce pas de l'imagination? Enfin, dans presque toute création, se rencontre le *self-feeling*, émotion complexe qui consiste à affirmer notre force et notre supériorité sur les autres, sur ceux qui ne créent pas. J'ouvre ici une petite parenthèse, pour rappeler que, dans les études que j'ai faites d'après nature pour contrôler le paradoxe de Diderot, j'ai eu le plaisir de recueillir une très intéressante auto-observation de Mlle Bartet, qui est tout à fait en harmonie avec la fine analyse de Ribot. Mlle Bartet m'a assuré qu'elle éprouve l'émotion du personnage qu'elle joue, elle l'éprouve réellement, sincèrement, pour son propre compte, mais avec plusieurs notes caractéristiques qui distinguent cette émotion artistique de celles de la vie réelle ; c'est d'abord qu'elle est, en somme, moins intense, moins profonde ; c'est ensuite qu'elle est soumise à la volonté ; on peut à volonté la faire cesser et la reprendre ; c'est enfin — et sur ce point elle se trouve d'accord avec Ribot — que l'émotion artistique, même quand elle est douleur et désespoir, a un fond de joie ; on se surprend à dire : comme je rends bien ce que je veux rendre! Je renvoie, pour plus de détails, à ma précédente étude [1]. Continuant son étude, Ribot montre que l'émotion agit sur le mode de reviviscence des images, et il rappelle, à ce propos, la formule de la loi de l'intérêt ; dans tout événement passé, les portions qui nous touchent en quelque manière se ravivent plus que les autres. En terminant ce chapitre, l'auteur dit quelques mots de l'invention, considérée comme instinct créateur, et assimilé aux instincts des animaux. Ce serait une pure métaphore ; le besoin de créer repose sur deux éléments, des matériaux (idées, images, souvenirs) et un ressort (une facilité à s'émouvoir et à agir) ; par conséquent, il n'y a pas un élément simple, comme la faim ; d'autre part, les inventions sont d'ordre

1. *Année psychologique*, III, p. 289.

très divers, esthétiques ou pratiques, et répondent à des besoins multiples, et, par conséquent, cette idée est contraire à celle d'un besoin unique, toujours le même, base de l'instinct ; — 3° *Le facteur inconscient*, autrement dit l'inspiration : cette inspiration, d'abord personnifiée (c'était le Dieu, la muse, les saints etc.), ensuite décrite avec métaphores (le délire poétique, etc.), doit être maintenant étudiée par la psychologie. Elle est involontaire, soudaine, impersonnelle (je n'y suis pour rien, disent quelques-uns), c'est un résultat du travail de l'inconscient, sans qu'on puisse dire grand'chose là-dessus ; on a invoqué une hyperesthésie de la mémoire, un état d'ivresse, un état de pseudo-somnambulisme ; mais ces comparaisons ne mènent pas loin ; ce qui est certain, c'est que l'état d'inspiration n'est pas une cause, mais un indice. Le rôle de l'inconscient dans les associations a été étudié à un double point de vue ; les associations médiates, se faisant par un terme intermédiaire qui reste inconscient ; ce phénomème est d'observation fréquente, quoiqu'on n'ait pu le reproduire que malaisément dans des laboratoires ; ensuite le mode d'association appelé par Ziehen *constellation*, et qui résulte d'une somme de tendances prédominantes. Ribot en cite un joli exemple. Wahle rapporte que l'Hôtel de Ville gothique, situé près de sa maison, ne lui avait jamais suggéré l'idée du Palais des Doges à Venise, malgré certaines ressemblances architecturales, jusqu'à un certain jour où cette idée surgit avec beaucoup de clarté ; alors il se rappela que, deux heures auparavant, il avait remarqué une dame portant une belle broche en forme de gondole ; — 4° *Conditions organiques de l'imagination :* On sait peu de chose sur la constitution du cerveau ; l'auteur rappelle les idées de Flechsig, et conclut, avec réserve du reste, que les régions frontales et pariétales dominent chez les artistes et les savants ; pendant le travail de création, il y a exagération de l'activité cérébrale, et beaucoup d'anomalies et de bizarreries, dont les unes sont des énigmes, et dont les autres semblent avoir pour but d'augmenter l'afflux du sang au cerveau ; — 5° *Principe d'unité :* toute création suppose un principe d'unité, synthétique, qui groupe les trois facteurs intellectuel, émotionnel, subconscient ; ce principe est tantôt intellectuel, tantôt émotionnel ; il manque chez le rêveur ; il s'exagère en idée fixe dans certains états pathologiques ; chez le normal, il représente l'idéal poursuivi et aussi l'état d'attention.

La seconde partie, *génétique*, de l'ouvrage suit l'imagination dans son évolution ascendante : 1° *L'imagination chez les animaux :* Romanes en voyait des preuves dans le rêve des animaux et dans leur nostalgie ; mais il leur refusait une véritable imagination créatrice ; Ribot admet que l'imagination animale se manifeste surtout dans le jeu, dont les variétés sont nombreuses ; il pense que si leur imagination est motrice, c'est par pauvreté intellectuelle ; il rapproche à ce point de vue l'animal et l'enfant ; chez ce dernier, dans la folie, ce sont les mouvements qui prédominent ; — 2° *L'imagination chez l'enfant :* D'abord purement reproductrice, l'imagination de l'enfant devient créatrice, et la première étape est fournie par les illusions

des sens (un arbre transformé en serpent) ; la seconde étape est l'animation de toutes choses (poupée, soldat, etc.), illusion accompagnée d'un état de croyance qu'il est difficile de définir, car l'enfant paraît être alternativement dupe et critique de son illusion. Ribot cite de charmants exemples d'animisme ; un enfant s'était pris de tendresse pour la lettre W qu'il interpellait ainsi : « cher vieux garçon W »; la troisième étape est le jeu, et la quatrième est l'invention romanesque (histoires inventées) ; — 3° *L'homme primitif et la création des mythes :* la création des mythes est l'âge d'or de l'imagination, et, par conséquent, l'étude des mythes est de prime importance pour la psychologie. Rejetant la théorie de Max Müller, d'après lequel le mythe, maladie du langage, serait dû à des confusions de mots et à des métaphores prises à la lettre, Ribot admet que le mythe est l'*humanisation* des forces de la nature, soleil, lune, jour, nuit, vent, tempête, déluge, commencement du monde, etc. ; l'homme primitif commence, c'est le premier moment, par voir un être vivant dans des phénomènes inertes, comme des montagnes et des pierres; il se laisse guider par la plus lointaine analogie ; puis l'être imaginaire une fois inventé, il le qualifie, c'est-à-dire qu'il lui attribue un certain nombre de qualités et de défauts ; enfin arrive l'invention romanesque; l'être créé a une histoire. Tout cela est plus ou moins riche selon l'imagination des races ; des Latins, peu imaginatifs, ont inventé, à la base de presque tous les phénomènes naturels, des génies, qui sont des entités incolores et amorphes. Du reste, le mythe traduit bien le niveau intellectuel d'une race ; il est puéril et enfantin chez les Iroquois, les naturels des îles Andaman, qui croyaient que la terre était d'abord sèche et stérile, toute l'eau ayant été avalée par une grenouille ou un crapaud gigantesque qu'on força à la vomir par des stratagèmes comiques. Ce sont là des imaginations de petit enfant. Chez les Hindous, le même mythe prend une allure épique ; le dragon, qui veille sur les eaux célestes dont il s'est emparé, est blessé par Indra, après une lutte héroïque et les restitue à la terre. A mesure que la civilisation progresse, que les lois de la nature sont mieux connues, le mythe subit une répression, qui est surtout accentuée par les mythes explicatifs. Dans les peuples civilisés, ce qui remplace le mythe, c'est la légende, qui est au mythe ce que l'illusion est à l'hallucination. La légende se forme par combinaisons d'éléments séparés ou par idéalisation d'un être réel, qui devient un idéal de débauche, comme Lucrèce Borgia, ou de bonhomie, comme Henri IV ; — 4° *Les formes supérieures de l'invention :* Après l'imagination collective, voici les cas les plus remarquables d'invention individuelle. Trois caractères chez le grand inventeur : la précocité, la fatalité de la création, et un individualisme tranché. Ribot ne croit pas que l'homme-génie soit autant qu'on l'a dit un produit de son milieu ; son milieu lui est souvent hostile. Ce qu'il y a de vrai, c'est que la tendance à l'invention (ou variation spontanée) est en raison inverse de la simplicité du milieu; dans un milieu très simple, les chances d'écart du type sont plus rares. Quant au mode de travail et de construction de

l'imagination, Ribot le ramène ingénieusement à deux types qui, pour être différents, ne sont pas probablement de valeur inégale :

Esprits primesautiers	Esprits à développement logique
qui excellent dans la conception	qui excellent dans le développement
qui donnent à peu près tout d'un bloc	Rôle prépondérant de la patience
Travail surtout inconscient	Travail surtout conscient
Actions brusques	Actions lentes

Le développement de l'imagination chez l'individu présente 3 périodes : dans la première, l'imagination se développe avant le raisonnement ; dans la seconde, le raisonnement gagne du terrain, mais l'imagination a encore de l'avance ; dans la troisième, le raisonnement se développe encore, et alors ou bien l'imagination s'atrophie, ou bien elle continue à évoluer, chez les vrais imaginatifs, ou enfin elle se transforme, elle se rationalise.

Nous abordons maintenant la troisième partie, qui est concrète. Dans les pages précédentes, on a pu remarquer que l'analyse portait à la fois sur toutes les formes de l'imagination — et c'est là peut-être, — qu'on nous permette cette critique, — un tort ; le facteur intellectuel, émotionnel, inconscient, est-il le même dans une œuvre littéraire ou la construction d'un édifice ? En tout cas, l'auteur, qui comprend à merveille qu'il n'y a pas d'imagination en général, mais des hommes qui imaginent et le font diversement, a entrepris une étude concrète des principales formes de l'imagination, telles que l'expérience nous les donne. — 1° *Imagination plastique*, ou imagination qui matérialise : sa loi est la netteté dans les contours, dans l'ensemble et dans les détails. Ribot range sous cette rubrique la peinture, la sculpture, l'architecture, la poésie et l'imagination rationaliste. Ce chapitre est un peu court, et, pour ma part, j'aurais désiré une étude plus détaillée de l'imagination des peintres, par exemple ; — 2° *L'imagination diffluente :* celle-ci, vague, indécise, s'oppose à la précédente ; elle est surtout affective, intérieure ; exemple : la rêverie, l'esprit romanesque, l'esprit chimérique, les mythes, l'imagination des symbolistes, qui cherchent par le mot à suggérer non des idées précises, mais des émotions vagues, l'imagination des nombres, et enfin l'imagination musicale ; celle-là, dit l'auteur, est le type de l'imagination affective. Ribot donne, à propos de l'imagination musicale, beaucoup de détails intéressants. Ainsi beaucoup de musiciens transposent naturellement des événements en musique. L'imagination se diviserait entre ces deux types extrêmes : plastique et diffluente ; — 3° *L'imagination mystique*, qui appartient à la catégorie diffluente, et repose sur une disposition à trouver un sens caché à toute chose, un symbole, en abusant singulièrement de l'analogie, comme le montre, par exemple, le travail sur les lettres et les nombres, auxquels on fait signifier tant de choses ; surtout l'imagination mystique suppose une foi permanente et inconditionnée ; — 4° *L'imagination scientifique :* les monographies manquent ; il y a certainement des espèces différentes, l'imagination du mathématicien n'est pas celle du géomètre,

qui se distingue de celle du physicien, du chimiste, et ainsi de suite. Dans les sciences en formation et embryonnaires, l'imagination tient une place énorme, et elle provoque une croyance d'autant plus grande que ses inventions sont moins démontrées. Dans toutes les sciences, l'imagination a sa place ; elle vient après l'observation, elle constitue la conjecture, et conduit à la vérification. L'imagination du métaphysicien est issue du même besoin que l'imagination scientifique, c'est un mythe rationalisé ; — 5° *L'imagination pratique et mécanique :* Sous la rubrique d'imagination pratique, l'auteur range l'imagination des industrieux, des instables, des excentriques — et aussi l'imagination superstitieuse, qui provient d'un défaut de sens critique et d'un abus de raisonnement par analogie (l'imagination superstitieuse ne devrait-elle pas être rapprochée de la mystique?) — Quant à l'invention mécanique, pour laquelle l'homme a dépensé autant d'imagination que pour l'invention esthétique, elle présente beaucoup de caractères analogues ; dans l'histoire, les inventions mécaniques présentent des périodes de préparation, d'apogée, de stagnation. L'inspiration, l'idéal est le même que dans l'imagination de l'artiste ; la différence est que l'imagination du mécanicien dépend étroitement de conditions physiques. Peut-être l'auteur force-t-il un peu le parallèle ; l'imagination esthétique, nous semble-t-il, a une autre fin, une jouissance, et quand elle est romanesque ou artistique, elle suppose que le créateur transforme et aliène sa personnalité, ce qui me semble n'avoir que peu d'analogie avec le travail d'invention du mécanicien ; — 6° *L'imagination commerciale :* chapitre intéressant, rempli d'idées nouvelles. L'auteur parle de l'intuition, jugement rapide, demi conscient, souvent exact, qui est nécessaire au commerçant : il dit que l'imagination du commerçant est combinatrice, ressemble à celle d'un tacticien, et que le grand commerce est une forme de la guerre ; il voit aussi dans cette imagination un emploi exclusif de représentations schématiques, tous les objets sur lesquels se fait la spéculation étant réduits à une seule de leurs qualités, la valeur. Le chapitre se termine par quelques considérations sur la guerre. J'avoue que je regrette un peu l'absence de détails sur l'imagination du joueur d'échecs. Le livre se termine par une conclusion, qui est surtout un résumé d'ensemble, et un appendice contenant des documents très intéressants.

Ce livre a des mérites auxquels Ribot nous a habitués : c'est d'abord une admirable connaissance bibliographique de la question, un jugement et un discernement très sûr du mérite relatif de chacun des documents utilisés ; c'est une conscience très claire des questions principales, et une mise au point, brève et nette, de beaucoup de problèmes ; mise au point qui trahit un professeur expérimenté ; sur toutes les questions qu'il touche, Ribot peut donner, avec une précision remarquable, le dernier état de la science, ou le dernier état d'une discussion ; aussi la lecture de ses ouvrages est-elle très instructive ; qu'il rencontre l'inconscient, les idées fixes, l'auteur expose rapidement des questions subsidiaires, comme on le ferait,

par exemple, dans un cours — et ce caractère est fort avantageux pour le lecteur. La clarté du style est égale à la clarté des divisions, et l'ordonnance de l'ensemble est très heureuse. Nous trouvons dans ce livre un grand nombre d'idées qui sont personnelles à l'auteur, et forment ce qu'on peut appeler sa psychologie, par exemple que l'imagination agit par un mécanisme moteur. Ce n'est pourtant qu'une hypothèse, et Ribot lui-même conviendra qu'elle n'est nullement démontrée. Il m'a semblé que l'auteur, en traitant dans le même cadre des modes d'activité bien différents, comme l'imagination d'un mystique, d'un mécanicien, d'un dramaturge, d'un commerçant, bien qu'il ait profondément senti et exprimé toutes les différences qui séparent ces activités, s'est astreint à des descriptions un peu complexes, dans lesquelles des faits distincts se rapprochent trop. J'ai déjà dit, au courant de la plume, que l'étude de l'imagination artistique et romanesque me semblait un peu brève, et comme étouffée par des études que l'auteur a faites simultanément sur d'autres formes d'imagination. Le fait capital de la métamorphose et de la division de l'individu, qui se produit plus ou moins dans toute création littéraire, ainsi du reste que dans beaucoup de rêves, n'a pas été indiqué assez clairement, à mon sens. Ribot parle bien de l'existence d'un principe d'unité, de coordination, qu'il appelle l'attention, et qui est en jeu dans la construction imaginative ; mais ce n'est peut-être pas assez dire ; il n'y a pas seulement attention, mais exercice de sens critique et formation d'une pensée qui est toute imprégnée de raisonnements, et qui se place là comme une antithèse au travail d'inspiration proprement dit. Il est vrai que Ribot pourrait répondre à cette objection qu'il n'a pas voulu faire une monographie de certaines formes de l'imagination, mais traiter le sujet dans son ensemble.

Il a incontestablement réussi à nous donner une notion d'ensemble de l'imagination; il a substitué à l'idée si étroite que l'imagination est un produit esthétique, une activité de luxe, l'idée plus large et plus vraie que l'imagination ou les imaginations sont à la base de nos activités les plus diverses, comme le raisonnement, du reste, dont elle n'est qu'une variété plus riche et moins précise.

A. Binet.

VII

ATTENTION, DISTRACTION

F. ANGELL. — **Discrimination of Clangs for Different Intervals of Time** (*Distinction des bruits après différents intervalles de temps*). — Amer. Journ. Psychol., XII, n° 1, octobre 1900, p. 58-79.

Ces expériences ont eu principalement pour but de rechercher quelle est l'influence qu'exerce sur un travail mental, dont la précision est mesurable, un certain nombre de ces causes de distraction qu'il est possible de provoquer dans un laboratoire de psychologie. Cette étude prend donc la suite de toutes celles qui ont été faites, dans ces dernières années, par les Américains pour examiner ce qu'on pourrait appeler la distraction de laboratoire. Les moyens de distraction employés n'ont, du reste, rien de bien original, car nous les avons vus figurer dans les travaux antérieurs; c'est l'addition continue, la numération des battements du métronome marchant à différentes vitesses, la lecture de lettres à rebours, de droite à gauche, la lecture à haute voix de sujets littéraires intéressants, l'audition à haute voix de lectures intéressantes, la comparaison de sons de hauteurs différentes. Le travail mental que ces causes de distraction avaient pour but de troubler consistait à comparer, au point de vue de la hauteur, deux sons qu'on faisait entendre au sujet successivement, en mettant entre les deux sons un intervalle de temps variant de 1 seconde à 60 secondes; le nombre de vibrations du premier son était de 540 ou de 560, ou de 580; et quant au second son, il était égal au premier, ou bien il en différait par 4 ou par 8 vibrations. Les réponses ont été étudiées par la méthode des cas vrais et faux, c'est-à-dire tout simplement qu'on a cherché si, par l'effet de la distraction, le pourcentage des réponses justes était plus grand ou plus petit pendant les expériences de distraction ou pendant celles d'attention. On voit que la méthode est encore une fois celle des devanciers d'Angell. On aurait voulu quelques détails sur la manière dont les sujets ont compris ces expériences; il y a beaucoup de façons différentes d'être attentif et d'être distrait, et toutes ces façons différentes ont sans doute leur importance, et doivent changer les résultats expérimentaux. Je suppose, pour prendre un exemple, qu'une personne fasse des additions mentales pendant qu'elle compare les sons; d'abord, quelle est l'opération à

laquelle cette personne attache le plus de prix, l'addition ou la comparaison des sons? Dans quelle opération s'efforce-t-elle de commettre le moins d'erreurs? Puis, comment fait-elle quand elle compare les sons? Cesse-t-elle de compter, ou continue-t-elle machinalement l'addition, etc., etc.? Angell ne donne sur ces questions d'introspection que des résultats très sommaires; je regrette qu'il n'ait point interrogé ses sujets minutieusement, et donné textuellement questions et réponses. Les résultats qu'il a obtenus ont été en grande partie négatifs; le nombre des réponses justes est un peu diminué pendant la distraction, mais beaucoup moins qu'on aurait pu s'y attendre. Voici une table abrégée où se trouvent indiqués les principaux résultats.

AUGMENTATION, DIMINUTION OU ÉGALITÉ DES RÉPONSES JUSTES PENDANT LA DISTRACTION

	AUGMENTATION DU POURCENTAGE des réponses justes			EGALITÉ DU POURCENTAGE des réponses justes			DIMINUTION DU POURCENTAGE des réponses justes		
	± 8	± 4	0	± 8	± 4	0	± 8	± 4	0
Différence.....	11	12	1	2	1	3	17	17	26

Pour que cette table soit comprise, nous rappelons que les différences des sons à comparer étaient de 4 ou de 8 vibrations, en plus ou en moins. Or on voit que, pendant la distraction, il y a une augmentation de réponses justes égale à 11 et à 12 0/0, quand les vibrations différaient de 4 ou de 8 vibrations; il y a eu, en revanche, une diminution plus forte, dans les mêmes cas, de 17 0/0; la différence n'est pas bien grande, quoiqu'elle indique que le travail se fait moins bien pendant la distraction. Ce qui est plus caractéristique, à l'avis de l'auteur, c'est que, lorsque les deux sons étaient égaux (différence = 0), le nombre des erreurs a augmenté dans des proportions énormes pendant la distraction (soit 26), tandis que le nombre des jugements exacts a seulement augmenté de 1. L'auteur n'explique point cette différence. Nous ferons remarquer que les chiffres précédents ne représentent pas, comme nous l'avons dit, le pourcentage des réponses justes, mais le total des pourcentages de 6 sujets; ce seraient donc, à la lettre, des poursixcentages; j'ignore pour quelle raison l'auteur n'a pas plutôt donné un pourcentage moyen; en divisant les chiffres du précédent tableau par 6, on obtient les chiffres exacts, et ils sont extrêmement petits.

L'auteur termine son travail par des considérations intéressantes sur l'absence d'une image de mémoire servant à la comparaison des sons. On sait que des psychologues allemands ont soutenu, pour

des raisons théoriques, que, lorsqu'on compare, par exemple, deux sons, séparés par un certain intervalle de temps, la comparaison exige que le souvenir-image du premier son persiste avec conscience dans notre esprit, la comparaison consistant principalement dans le rapprochement entre l'image-souvenir du premier son et la perception du second. Lehmann a développé si loin et si systématiquement cette théorie qu'il est allé jusqu'à dire que si on susestime souvent le second son, si on le croit plus fort que le premier dans le cas où les deux sons sont égaux, cela tient tout simplement à ce que l'image-souvenir du premier son s'étant affaiblie, le deuxième son paraît plus fort en comparaison. Angell montre, par ses résultats personnels, que tantôt, chez certains sujets, il y a surestimation du dernier son, tantôt sousestimation, et tantôt il n'y a point de changement dans une direction bien définie. Angell conclut que ces changements d'intensité dans l'image-souvenir ne sont nullement prouvés; il ne croit pas davantage que l'image-souvenir subisse, avec le temps, un changement consistant dans une diminution de netteté; car, dit-il, si cette diminution de netteté était réelle, le nombre des réponses où il y a doute augmenterait à mesure qu'on allongerait l'intervalle des temps séparant le premier et le deuxième son à comparer ensemble; or cela n'est pas. L'auteur critique encore, à ce point de vue, les recherches de Radoslawow, Starke, Kämpfe, Bentley, Warren et Shaw; il admet que la comparaison se fait sans l'évocation consciente d'une image du souvenir. C'est une théorie qui a été soutenue depuis longtemps par Bourdon et par moi, et appliquée à l'analyse des phénomènes de reconnaissance.

A. BINET.

RAGNAR VOGT. — **Ablenkbarkeit und Gewöhnungsfhiägkeit** (1). Psych. Arb. III, p. 62

« Ablenkbar » veut dire *facile à distraire*. « Ablenkbarkeit » ne se traduit pas en français, c'est l'inverse de la faculté de se concentrer; par conséquent, les recherches, en visant « die Ablenkbarkeit », visent en même temps directement la concentration. On peut donc substituer au titre allemand : *Sur les facultés de concentrer* (son attention) *et de s'habituer*.

Les premières pages du travail de Vogt visent la question de la concentration de l'attention et de la poursuite d'un but prémédité. Les facultés correspondantes se trouvent de beaucoup diminuées dans la *manie*, dans la *catatonie*, et dans certaines psychoses de fatigue : ce sont les buts secondaires qui se séparent du but principal, de sorte que ce dernier n'est jamais atteint, ou c'est un manque de persistance absolue, même pour les buts les plus faciles à atteindre. Dans les délires des diverses fièvres, il y a aussi un manque de concentration et de but, mais très difficile à contrôler à cause des variations brusques, mais internes, des séries d'associations.

Pour ses recherches expérimentales (qui sont faites au laboratoire de Kraepelin), M. R. Vogt a choisi un arrangement qui ne semble pas tout à fait approprié à la question tracée. En réalité, les expériences aboutissent à des résultats qui concernent une tout autre question, celle de *la possibilité d'une division* de l'attention, ou tout au moins du travail psychique. Les sujets qui ont travaillé avec M. R. Vogt ont dû faire en même temps deux travaux différents, et on a déterminé l'influence que l'un de ces travaux a sur la quantité de l'autre prestation. Les sujets étaient obligés de porter une attention suffisante aussi bien à l'un qu'à l'autre travail psychique. Il ne s'agit donc pas, dans la plupart de ces expériences, d'une mesure directe de la concentration de l'attention. Cependant on peut dire que la question d'une division consciente du travall psychique touche cette autre de la concentration de l'attention. Si je peux fournir *deux* travaux, dans le temps nécessaire à chacun d'entre eux, sans diminution importante de la prestation de ce temps ni pour l'un, ni pour l'autre travail, la duplication de l'attention indique que cette dernière est forte. Si elle peut poursuivre deux ordres de buts sans perdre patience, *a fortiori* elle doit pouvoir poursuivre un seul. Néanmoins il y a ici deux questions, celle de la force de volonté, nécessaire pour suivre un but *sans s'occuper d'aucune autre idée*, et celle de la force de volonté nécessaire pour suivre deux ordres de buts en même temps, *sans en abandonner aucun*.

Cette différence n'a pas échappé à M. R. Vogt ; il fait une distinction préliminaire entre la faculté de concentration d'un côté et la *non-impressionnabilité* de l'autre. De cette façon encore, il réserve le mot faculté de concentration pour ce qui, en réalité, n'est que la faculté de se diviser en deux. Par conséquent, je trouve qu'il faudrait abandonner la forme préliminaire, qu'il donne à cette distinction, qui est en elle-même assez fondamentale.

Dans ses expériences, l'auteur a fait usage des travaux psychiques bien connus du laboratoire de Heidelberg, à savoir la perception et la reproduction des syllabes, des additions avec et sans écriture des sommes, la memorisation de nombres de 12 chiffres et de syllabes. En outre, il a fait quelques expériences spéciales, dont je parlerai plus loin. Pour obtenir la distraction, il a fait faire aux sujets d'autres travaux intermittents ou continus. Pour plus de simplicité, on peut appeler le travail secondaire, travail de distraction. Comme travail de distraction intermittent étaient employées des réactions simples d'un doigt à chaque son d'un métronome, qui, en faisant 38 battements, a sonné 19 fois à la minute ; un travail plus compliqué, qui était aussi employé dans ces recherches, était la réaction simple du doigt aux 3 premiers sons du métronome, combinée avec une réaction double du doigt à tous les 4 sons. De cette façon on était forcé de *compter* les sons : 3 réactions simples, la quatrième double, et ainsi de suite. Comme travail de distraction continu, était employée la récitation des vers, de l'alphabet, etc

Les sujets étaient M. R. Vogt, 28 ans (V...), Mme Vogt, 25 ans (K...),

M. J..., 28 ans, M. M..., 26 ans, et deux malades de la clinique. — Quand le travail principal était la reproduction des syllabes montrées au cylindre tournant, le nombre des fautes (pour les sujets V... et M...) n'a pas augmenté pendant le travail de distraction (réactions simples ou compliquées). En revanche, les réactions aux sons du métronome ont été très irrégulières. Je ne trouve pas que l'auteur ait fait des expériences de contrôle pour déterminer l'influence de la combinaison sur les réactions. Il a fait une distinction capitale, qui n'est guère justifiée, entre le travail principal, sur lequel ont porté ses recherches, et le travail de distraction, qui n'est regardé que comme une condition de l'autre. Or, comme plusieurs de ses expériences, surtout celles sur les malades, ont nettement montré qu'on peut diviser son attention entre les deux travaux d'une manière plus ou moins partiale, il me semble tout indiqué de ne faire aucune distinction entre les deux sortes de travail, de mesurer tout aussi bien l'influence sur l'un que sur l'autre. Il faut toujours retenir que ces expériences ne peuvent aboutir à autre chose qu'à mesurer la perfection avec laquelle on arrive à diviser le travail psychique, à fournir deux travaux simultanés. — V... et K... ont lu des pages imprimées en langue finnoise dont ils ne comprennent rien, et ont marqué chaque *l*, *n*, et *s*, trouvés dans les textes, avec ou sans le travail de distraction, consistant en réactions compliquées. On s'est accoutumé très vite. La diminution de la quantité du travail principal, qui était, pour K..., de 32,2 0/0, est, dans quelques expériences, tombée à 11,6 0/0. Pour V..., qui était accoutumé d'avance à la distraction, la diminution a été d'environ 8 0/0. Ils ont ensuite, dans des textes pareils, cherché chaque *l*, *n* et *s*, sans les marquer. La quantité de lignes lues de cette façon n'a pas diminué pendant qu'ils faisaient les réactions compliquées. (réaction double à tous les 4 sons). Comme il n'y avait aucun moyen de contrôler l'attention portée à ce travail principal, et comme le travail de distraction n'était pas contrôlé non plus, les expériences ne prouvent d'une manière nette que le fait qu'on peut lire à voix basse des pages insensées aussi vite en faisant des réactions régulières avec le doigt que quand le doigt est libre de travail.

Viennent les additions avec et sans un travail de distraction. Les travaux de distraction étaient plusieurs. En outre, on a fait les additions continues sans écriture de chaque somme trouvée (addition *a*) et des additions séparées de deux chiffres avec écriture (addition *b*). La diminution du travail provoquée par les réactions compliquées est très nette pour les deux sortes d'additions. Le rapport entre la diminution pour l'addition *a* et l'addition *b* (*a* : *b*) est comme 31,1 0/0 : 9,7 0/0. La cause en est, selon l'auteur, que l'écriture en elle-même cause une diminution considérable de la somme de travail et provoque nécessairement des petites pauses dans le travail, pauses qui peuvent être utilisées pour les réactions[1]. L'auteur

1. Le manque d'images visuelles dans les additions sans écriture fait qu'il y a un travail de mémoire incessant dans ces séries.

avoue que, dans ses recherches, non seulement le temps de réaction au métronome varie considérablement, mais que les sujets arrangent avec conscience leur temps de réaction pour faire coïncider les réactions avec les pauses naturelles et nécessaires du travail principal. Il faut considérer ces variations conscientes comme des fautes graves commises par les sujets, et il aurait fallu un enregistrement de leurs réactions qui serait une mesure de la valeur des deux travaux simultanés. On aurait aussi pu s'arranger de sorte qu'une réaction trop lente fût immédiatement signalée au sujet travaillant, par exemple, par une sonnerie électrique. M. R. Vogt semble vouloir dire que les réactions au métronome ont été très peu précises, et c'est très regrettable, parce que les prestations principales des différents sujets, des différents jours et des différentes sortes de travail ne sont strictement comparables que quand les tracés du travail de distraction correspondant sont équivalents.

Dans des expériences spéciales, l'auteur a fait faire au sujet J... des additions séparées de 2 chiffres à la fois, sans employer les sommes obtenues pour les nouvelles additions, une fois avec, une fois sans écriture des sommes. Ce sont les additions *b* « avec et sans écriture ». L'écriture a causé, en moyenne, une perte du travail de 28,2 0/0. Comme le sujet J... a prouvé qu'il peut écrire les chiffres plus vite qu'il ne peut les nommer sans les écrire, il s'ensuit que c'est la combinaison de l'addition et de l'écriture qui seule est la cause de cette perte.

M. Vogt a fait de longues séries d'expériences pour constater l'influence *des différentes sortes de travail de distraction* sur les additions continues sans écriture. Les résultats ne sont pas définitifs, parce que l'influence de l'exercice aux combinaisons s'est fait sentir pendant tout le temps. Le travail exécuté pendant le travail de distraction est calculé en pour cent du travail exécuté sans distraction ou plutôt du travail qui, d'après l'analogie des autres jours, aurait été exécuté, s'il n'y avait pas eu de distraction dans les demi-heures, vouées aux travaux à distraction. M. V... a donné des pour cent pour chaque jour, sans essayer de faire des moyennes.

Je reproduis ses chiffres des pour cent, et les dates des expériences :

A. Quand la distraction consistait simplement à entendre les battements et les sonneries du métronome :

(3/6) 100,7 ; (7/6) 93,3 ; (15/6) 102,6 ; (24/6) 96,6.

B. Le travail de distraction consistant à écrire un point à chaque son du métronome :

(15/5) 75,5 ; (17/5) 79,1 ; (19/5) 85,0 ; (4/6) 84,7 ; (8/6) 83,3 ;
(18/6) 89,1 ; (20/6) 87,3.

C. Le travail consistant à mettre un nouveau point à côté de

chaque point trouvé dans le cahier. Dans cette série, on emploie par conséquent les cahiers déjà employés dans la série *B* ;

(2/6) 83,2 ; (6/6) 82,5.

D. La distraction consistant à écrire une croix à tous les 4 sons du métronome, en évoquant les autres :

(2/5) 43,3 ; (11/5) 56,9 ; (13/5) 63,3.

E. Ecrire un point aux 3 sons consécutifs, et une croix à tous les 4 sons du métronome.

(16/5) 63,0 ; (18/5) 68,9 ; (20/5) 73,6 ; (26/6) 65,6 ; (28/6) 73.7 ; (30/6) 72,5.

On voit que les *réactions* simples et compliquées n'ont pas été exactement les mêmes, dans ces séries, que dans celles mentionnées au commencement ; la différence est insignifiante.

Une étude très intéressante est consacrée aux prestations de toutes les 5 minutes (table *XX*). Sans distraction chez le sujet U..., la somme du travail fourni descend régulièrement dès le commencement. Dans les expériences avec distraction, il montre presque le type inverse : le travail augmente de 5 en 5 minutes ; seulement plus tard, quand V... était très habitué aux distractions, la courbe des jours à distraction s'assimile de plus en plus à la courbe sans distraction.

Quant à la mémorisation de syllabes, et de nombres à 12 chiffres, M. Vogt apprit par cœur plus facilement les chiffres que les syllabes. Néanmoins la mémorisation des chiffres a souffert bien plus sous la distraction, par des réactions compliquées, que celle des syllabes. Les pour cent du travail normal fournis pendant les réactions compliquées sont de 40,2 0/0 (chiffres) et de 59,3 0/0 (syllabes).

Il constate que la fatigue journalière est plus grande après le travail d'addition qu'après la mémorisation, et que, pendant cette dernière, la fatigue est moins grande, après le travail à distraction qu'après le travail normal.

Dans les travaux à distraction continue, il y a une chose très intéressante. Comme distraction, on a surtout employé la récitation des poèmes, un travail dont on a pu mesurer la vitesse, c'est-à-dire la quantité par unité de temps. Les additions continuées (sans écriture) ont beaucoup souffert par la récitation. Il n'est resté qu'environ 48 0/0 du travail fourni sans distraction. Les additions indépendantes et séparées, avec écriture, n'ont en rien souffert. Une fois même, le travail avait augmenté pendant la récitation. L'auteur explique ce résultat par le fait que les additions séparées avec écriture reposent sur des images visuelles constantes, que ces additions sont, pour ainsi dire, des opérations visuelles. Quand, au contraire, il

faut retenir les sommes dans la mémoire, tout dépend de la nature des images des chiffres. Comme elles étaient, pour V... surtout, psychomotrices, il y a eu une lutte acharnée entre l'addition et la récitation, qui toutes deux employaient les mêmes voies nerveuses. Il a même fallu, pour V..., s'habituer à baser ses additions sur des images centrales visuelles, au lieu des psychomotrices, ce qui cause un retard considérable. La vitesse de la récitation a été mesurée sous les deux sortes d'additions. Pour chaque sorte, la vitesse de la récitation a diminué avec 60 0/0. Mais il est à remarquer que V... n'a fait que deux expériences de chaque sorte. Pour l'addition continue sans écriture, V... aurait travaillé plus vite, s'il avait fait les additions d'abord, et récité ensuite, ou bien *vice versa*. C'est un résultat tout à fait remarquable.

La mémorisation de nombres de 12 chiffres a souffert encore plus par la récitation. V... n'a donné, pendant la récitation, que 26,3 0/0 du travail normal. La cause en est toujours qu'il a fallu renoncer aux images psychomotrices et apprendre par cœur avec les images visuelles seules. La vitesse de la récitation n'a diminué qu'avec 36,3 0/0. V... explique cette différence par le fait, qu'il a mieux pu éviter les images psychomotrices des chiffres pendant la mémorisation que pendant les additions continues, et que, pendant les additions séparées (avec écriture), il avait cherché de ne pas réciter plus vite qu'aux autres, afin de concentrer son attention sur les additions.

Dans une autre série, V... a récité un poème, en même temps qu'il a écrit un autre poème. Dans cette combinaison, V... a donné au commencement, comme écriture, 66,5 0/0 du travail normal, comme récitation 48,6. Au cinquième jour de travail, les chiffres sont, pour l'écriture, 96,1 0/0, pour la récitation, 62,2 0/0.

Une autre série est consacrée à la combinaison suivante : le sujet écrit les lettres de l'alphabet, et en même temps compte les chiffres au-dessus de 200. Après un certain exercice (3 jours), il fait les travaux combinés, chacun aussi vite, que quand il n'a qu'une chose à faire. Si, au contraire, il n'écrit pas les lettres, il lui est impossible de les passer en revue en même temps qu'il compte, sans les reproduire sous leur forme visuelle. Ceci prend dix fois le temps qu'exigent les images psychomotrices correspondantes, quand il n'y a pas de distraction.

Le sujet K... a cherché à faire les additions continues (addition *a*), en faisant usage une fois des images psychomotrices, une autre fois des images de l'ouïe. K... a, dans les deux cas, fourni le même travail ; mais l'effet de la fatigue est un peu plus prononcé dans le travail psychomoteur.

Comme travail de distraction, a été employée la reproduction interne de l'alphabet, et, en outre, la réaction au métronome par les doigts, qui écrivent des points. Pendant les additions psychomotrices, l'alphabet a été représenté sous forme visuelle. La perte pour le travail d'addition, pendant une demi-heure, était en moyenne 69,4 0/0. Pendant les additions auditives, l'alphabet a été reproduit

par voie psychomotrice, à voix basse. La perte pour l'addition était en moyenne 55,4 0/0. En même temps, dans le dernier cas, l'alphabet a été répété plusieurs fois par demi-heure, que dans le cas précédent (les chiffres des différents jours : alphabet visuel : 25, 29, 63, alphabet reproduit par voie psychomotrice : 30, 33, 60 fois *p*, *d*, *h*).

La réaction simple des doigts a commencé par provoquer une perte de 50 0/0; après 7 jours, la perte n'était que 14 0/0.

Quant à la mémorisation des chiffres, avec distraction par des réactions simples, la perte provoquée par la distraction a été, le premier jour, d'environ 64 0/0; le troisième jour, il n'y a plus de perte. Pour le sujet V..., la perte correspondante était, d'une manière assez constante, de 44 0/0. L'auteur tend à expliquer la différence en invoquant le fait, que V... apprend les chiffres par voie psychomotrice, tandis que K... les apprend par images visuelles.

Deux malades de la clinique ont fait des expériences, un épileptique (E...) et un sujet (P...) atteint de paralysie générale. Ils ont fait des additions séparées (addition b) avec écriture. L'audition simple des sons du métronome a provoqué, chez E..., une perte assez nette, les deux premiers jours. Le troisième jour, aucune perte. Chez P..., aucune perte, tous les trois jours. La réaction simple, au contraire, provoque une perte marquée chez tous les deux, mais surtout considérable chez E... En revanche, chez P..., les réactions au métronome n'étaient pas du tout satisfaisantes, tandis que E... a exécuté ce travail avec tous les soins.

Des expériences sur l'influence de 30 grammes d'alcool absolu, dissous dans de l'eau pure, sur les additions, chez le sujet V..., ont montré que l'alcool a plutôt une influence défavorable à l'addition simple, sans travail de distraction, mais une influence favorable à la combinaison de deux travaux. La perte provoquée par la distraction, par des réactions simples ou compliquées, est plus petite aux jours de l'alcool qu'aux autres, où V... buvait une quantité égale d'eau pure. Ce sont, dit l'auteur, les réactions au métronome, qui ont été facilitées par l'alcool.

Pour déterminer ce qu'il a appelé « die Empfänglichkeit » l'impressionnabilité, l'auteur a fait quelques recherches spéciales. Il a lu des textes imprimés en finnois d'un côté, en sa langue maternelle (le norvégien) de l'autre, et a recherché et marqué chaque *n*, plus tard, chaque *l*, *n*, *ch*, *s*, et, enfin chaque *l*, *n*, *o*, *s*, et *v*, dans les textes. Encore il a marqué tous les deux *n* et *s*, plus tard, tous les deux *l*, *n* et *s*, dans les deux textes. La recherche de tous les *n* constitue une méthode peu sensible. Aussi la recherche de tous les *l*, *n* et *s*, ou bien de tous les *l*, *n*, *o*, *s* et *v*. Les fautes commises sont, surtout au commencement, plus nombreuses dans les textes compréhensibles (norvégiens). Aussi le nombre de lettres marquées un peu plus restreint. La méthode de marquer tous les deux *n* et *s*, ou bien tous les deux *l*, *n* et *s*, est beaucoup plus sensible. La perte relative dans les textes compréhensibles est d'environ 9 0/0. Il est bien vraisemblable que ces dernières méthodes, appliquées aux maniaques, aux épileptiques, aux paralytiques, aux mélancoliques peut-être, et à

bien d'autres malades, fourniront des documents intéressants et instructifs. De toutes les méthodes employées par R. Vogt, c'est cette dernière combinaison seule qui permet de mesurer directement la *faculté de concentration*. Les autres regardent toutes la faculté de diviser le travail psychique. Il ne faut même pas admettre, selon moi, que toute réelle concentration du travail psychique soit nécessairement un acte de l'*attention*. Le monoidéisme ou bien oligoidéisme n'est pas toujours de l'attention. L'attention forte inclut les états psychiques d'attente et de question interne. Quand un travail par le trop d'exercice est devenu presque mécanique, involontaire, il n'y a plus qu'un rudiment d'attention, si même il y en a. Quand les deux travaux sont devenus mécaniques, il y a plutôt lieu de parler de deux séries d'associations que de la concentration de l'attention. De temps en temps on peut, peut-être par un acte de l'attention, assurer la systématisation des associations ; mais, en général, celles-ci se gardent toutes seules, sans volonté, sans attente, sans attention. Ce sont là des objections théoriques, qui pourraient être appliquées à un grand nombre de travaux expérimentaux, qui ont eu pour objet les états de l'attention.

Dr Kristian B.-R. Aars.

VIII

PLAISIR, DOULEUR, ÉMOTIONS

M.-W. CALKINS. — **An Attempted Experiment in Psychological Aesthetics** (*Une tentative d'expérience en esthétique psychologique*). — Psychol. Rev., VII, n° 6, novembre 1900, p. 580-591.

Trois portraits féminins ont été montrés à des enfants de divers âges, qui devaient choisir et donner les raisons de leur choix. Les enfants les plus jeunes ont été attirés par le portrait en couleur; dans leurs raisons, ils donnent souvent de l'importance à un très petit détail, montrant ainsi qu'ils ont quelque peine à se faire une idée de l'ensemble.

G. DUMAS. — **La Tristesse et la Joie.** — Paris, Félix Alcan, 1900.

M. Binet m'ayant demandé, pour *l'Année psychologique*, un résumé de mon étude sur *la Tristesse et la Joie*, j'en reproduis ici le plan et les conclusions les plus générales.

G. D.

Pour éviter toute confusion et des critiques qui porteraient à faux, j'ai dû distinguer, dans la tristesse et la joie, deux groupes de faits, en général successifs, que certains psychologues ont une tendance à confondre.

Spencer, par exemple, conçoit toutes les émotions, sous la forme d'un choc, d'une décharge nerveuse [1], et ne paraît pas voir que la joie et la tristesse peuvent se manifester aussi bien sous la forme chronique d'une manière d'être, d'un état, que sous la forme aiguë d'un choc émotif.

D'autre part, Lange n'étudie et n'analyse guère, sous le nom de joie et de tristesse, que des états permanents, et néglige les réactions passagères, les chocs émotifs. Ce serait son droit, s'il ne croyait pas embrasser le sujet tout entier de l'émotion et s'il n'essayait de réfuter, au nom de ces analyses, les lois formulées par Spencer pour la décharge nerveuse et le choc [2].

1. *Principes de psychologie*, trad. française, Paris, II, p. 563, F. Alcan.
2. Lange, *les Emotions*, p. 82.

En réalité, les deux groupes de phénomènes sont très différents.

Le premier se compose, dans l'ordre mental et physique, d'un ensemble de manifestations brusques, qui traduisent la joie et la douleur aiguë; tels sont les troubles psychiques et organiques déterminés par une nouvelle importante : la mort d'un ami, un héritage inattendu. C'est l'émotion aiguë de souffrance ou de joie.

Le second groupe se compose de phénomènes mentaux et physiques, par lesquels s'expriment une joie ou une tristesse plus ou moins durables, dès que l'émotion aiguë s'est atténuée ou a disparu.

MM. Binet et Courtier ont très justement signalé la différence des deux états dès les premières pages de leur étude sur la vie émotionnelle[1]. « Dans toutes les expériences dont le récit va suivre, disent-ils, nous n'étudions pas un état stable de tristesse ou de joie, mais une réaction courte à une excitation brusque, l'accompagnant de plaisir ou de peine... Ce n'est pas un état, une manière d'être que nous enregistrons, c'est une excitation et une réaction. »

Plus récemment encore, MM. Raymond et Janet ont écrit dans le même sens : « Chez l'homme normal, les émotions se présentent sous deux formes, qu'il est important de séparer : tantôt on désigne sous le nom d'émotion une modification rapide, presque subite, de l'état psychologique d'un individu; c'est l'émotion-choc; tantôt on désigne sous le nom d'émotion un état psychologique plus ou moins permanent : c'est l'émotion-sentiment[2]. »

J'accepte volontiers pour la tristesse et la joie ces noms d'émotion-choc et d'émotion-sentiment, donnés aux deux groupes de manifestations affectives, et j'ajoute que cette distinction me parait fondamentale.

En la négligeant, on risquerait d'embrouiller encore plus la psychologie, déjà si confuse, de la tristesse et de la joie; en la faisant dès les premières pages, on a chance d'éclairer beaucoup de discussions et de résoudre plus facilement quelques conflits.

Le plan que j'ai suivi est des plus simples; il m'a été comme imposé par le sujet lui-même.

J'ai commencé par étudier la tristesse et la joie, considérées en tant qu'émotions-sentiments; j'ai décrit les sentiments essentiels ou accessoires qui les constituent, les variations sensibles, intellectuelles, volitives, qui les accompagnent. Puis j'ai analysé le mécanisme de leur formation, en commençant par l'émotion-choc. Pour cela, l'observation interne, l'observation externe, l'expérimentation proprement psychologique, la psychométrie suffisaient.

C'est la partie *psychologique* de l'étude, la plus importante assurément et, par suite, la plus étendue.

Dans une seconde partie, j'ai essayé de montrer les rapports de la joie et de la tristesse avec certaines variations physiologiques qui, suivant l'opinion courante, en constituent l'expression interne, les

1. *Année psychologique*, 1897, p. 69.
2. *Névroses et idées fixes*, II, 75, Paris, F. Alcan, 1898.

variations circulatoires et respiratoires. C'est la partie *psycho-physiologique*.

Dans la troisième partie, je me suis préoccupé d'établir le rapport de la joie et de la tristesse avec les échanges gazeux, l'élimination des déchets organiques et, d'une façon générale, les combustions.

J'appellerai *psycho-chimique* cette troisième partie.

Elle est suivie d'une partie *psycho-physique*, où je prends le terme de *psycho-physique* dans un sens plus étendu que son sens ordinaire. On entend, en effet, par ce mot, depuis les recherches de Fechner, la science qui étudie le rapport d'une impression physique avec la sensation correspondante; or je pense qu'on peut étudier, sous ce nom, non seulement le rapport de la joie et de la tristesse avec les sensations de température, de couleur, de bruit, qui contribuent à les produire, mais le rapport de ces deux émotions avec les changements de température, de couleur, d'odeur et même de saveur qu'elles produisent, à leur tour, dans l'organisme.

Enfin, dans une cinquième partie, que j'appelle *psycho-mécanique*, j'étudie le rapport de la joie et de la tristesse avec l'énergie des muscles, la rapidité ou l'ampleur des mouvements et les diverses expressions musculaires de ces deux émotions.

Dans la conclusion, j'ai montré le rapport de tous ces phénomènes entre eux; j'ai dit lesquels me paraissent essentiels et lesquels dérivés, et ç'a été l'occasion de m'expliquer sur la nature psychique et organique de la tristesse et de la joie.

Ce simple exposé suffit, je crois, pour montrer l'esprit analytique et purement statique de l'étude.

Je n'ai pas insisté, comme Darwin, sur l'histoire des expressions émotionnelles, et, si j'ai parlé de l'expression, c'est seulement dans la mesure où elle fait partie intégrante de l'émotion actuelle.

Je n'ai jamais fait entrer l'hérédité en ligne de compte parmi les conditions déterminantes d'un état émotionnel, et si j'ai parlé quelquefois d'influence ou de transmission héréditaire, si j'ai noté avec soin les antécédents personnels ou ancestraux d'un sujet, ç'a été seulement pour mieux comprendre son état actuel, et sans m'abuser sur la valeur analytique de ces prétendues explications.

Je ne me suis même pas demandé, comme M. Ribot[1], à quelle époque de la vie humaine se manifestent, pour la première fois, les émotions dont j'ai traité. Tout cela est, sans doute, intéressant, mais devait être écarté *systématiquement* d'une étude mécaniste, qui n'a d'autre but que de répondre d'une façon précise à la question : « Qu'est-ce que la tristesse et la joie ? »

J'ajoute que toutes les expériences que je vais rapporter, ou presque toutes, ont été faites à l'asile Sainte-Anne, dans le laboratoire de psychologie du professeur Joffroy.

1. *La Psychologie des sentiments*, p. 13.

I

On ne définit pas plus la douleur et le plaisir moraux que la douleur et le plaisir physiques, et quant à expliquer ces sentiments par leurs conditions psychiques et organiques, c'est à quoi tendra justement cette étude. Qu'on ne s'attende donc pas à trouver ici des tentatives de définition logique; l'élément douleur, dans la tristesse, et l'élément plaisir, dans la joie, seront considérés comme psychiquement donnés et irréductibles. — Ceci posé, une fois pour toutes, j'aborde la tristesse et la joie.

Si l'on veut voir clair dans la psychologie et dans la physiologie de la tristesse, on doit commencer par distinguer, avec M. Ribot[1], deux sentiments différents, ordinairement confondus sous ce même nom, et que j'appellerai, faute d'expression meilleure, la tristesse passive et la tristesse active. Ces deux genres de tristesse correspondent assez exactement aux deux sortes de douleur distinguées par tous les physiologistes, la douleur sans réactions et la douleur avec réactions.

Dans le premier cas, l'homme triste est abattu, il pense peu; il reste immobile et muet et ne parle qu'à voix basse, comme avec peine, et n'exécute que des mouvements rares et lents. Dans le second cas, il s'agite, il parle, il pleure, il crie, il se lamente.

A la vérité, ces deux formes de la tristesse peuvent se succéder indéfiniment chez un même individu, qui passe de l'une à l'autre par des transitions brusques ou insensibles, et cette alternance fréquente nous explique suffisamment qu'on les ait désignées par le même terme; mais la psychologie doit les séparer. C'est ce que Darwin a bien vu[2]; aussi a-t-il pris garde d'attribuer les mêmes expressions aux deux formes de la tristesse, tandis que Lange, qui n'a pas fait cette distinction préalable, a confondu les deux espèces d'expressions[3].

Nous admettons, dès le début, cette distinction capitale, et nous décrivons deux tristesses, une tristesse passive et une tristesse active.

La première forme, la dépression simple, a été étudiée chez les sujets Edouard, T..., et surtout chez Marie, une circulaire qui présente depuis six ans deux accès alternants de tristesse et de joie ou plutôt de dépression simple et d'excitation joyeuse. Remarquons, en passant, que des sujets de ce genre sont particulièrement précieux, parce qu'on peut les opposer à eux-mêmes et donner d'autant plus de relief aux variations émotionnelles que l'on étudie.

Grâce à des expériences multiples et dans le détail desquelles je ne puis entrer ici, j'ai constaté que la tristesse passive se caractérise.

1. Ribot, *la Psychologie des sentiments*, p. 71.
2. Darwin, *l'Expression des émotions*, p. 193, trad. française.
3. Lange, *les Emotions*, p. 37, trad. française.

1° Par l'absence de douleur morale ;

2° Par un sentiment généralisé d'impuissance physique et mentale et par une cœnesthésie pénible qui en constituent l'élément affectif;

3° Par une véritable impuissance mentale;

4° Par une diminution de la vie de relation, qui non seulement isole le mélancolique, mais engendre chez lui le besoin d'isolement.

Quant au jeu propre des idées, des représentations et des images qui formeraient le contenu intellectuel de la tristesse passive, si je n'en ai pas parlé c'est pour cause, les mélancoliques passifs se caractérisant bien plus par le trouble formel, l'arrêt ou la parésie des fonctions, que par des représentations ou des idées.

La deuxième forme, la tristesse active, a été étudiée chez les sujets, Augustine, Louise, et chez d'autres mélancoliques du service.

Je crois avoir établi que, chez les sujets de ce genre, la tristesse est constituée :

1° Par l'ensemble des manifestations positives qui constituent la tristesse passive;

A. Sentiment généralisé d'impuissance et de résignation;

B. Impuissance véritable de la pensée correspondant à ce sentiment;

C. Isolement moral et besoin d'isolement, résultat de la diminution de la vie de relation ;

2° Par des manifestations propres :

A. Douleur morale, névralgie psychique, corrélative pour un même sujet de la dépression la plus profonde ;

B. Délire provoqué par la douleur morale et réagissant sur elle, subissant l'action de la dépression et réagissant sur elle.

De même que nous distinguons deux espèces de tristesse, nous croyons qu'on peut distinguer, mais plus difficilement, deux espèces de joie, une joie calme sans excitation cérébrale et une joie avec excitation cérébrale.

Ces deux formes de la joie peuvent se succéder indéfiniment chez un homme joyeux, qui nous paraît tantôt plus agité, tantôt plus calme, suivant que domine chez lui l'excitation cérébrale proprement dite ou le sentiment général de bien-être et de force; elles peuvent même, et c'est la règle, se mêler dans un sentiment unique et complexe auquel on donne vulgairement le nom de joie et que nous décrirons dans son ensemble.

Si nous n'avons pas fait, comme pour la tristesse, deux descriptions séparées, cela tient justement à la facilité avec laquelle les deux espèces de joie se confondent, aussi bien dans l'observation clinique que dans l'observation courante.

Je ne sais pas, d'ailleurs, un seul psychologue des émotions qui ait tenté de différencier fondamentalement ces deux espèces de joie. Lange, qui ne soupçonne pas la distinction des deux tristesses, soupçonne encore moins la distinction beaucoup moins tranchée des deux joies.

Darwin, qui distingue les deux formes de la tristesse, ne décrit qu'une seule forme de joie, sous les noms de bonne humeur, de gaieté, de joie. Ajoutons, bien que l'indication soit prématurée, que les manifestations physiologiques, très nettement différenciées pour les deux sortes de tristesse, ne le sont pas aussi nettement pour les deux formes de la joie.

J'ai fait sur la joie, calme ou agitée, des expériences inversement analogues à celles que j'avais faites pour la tristesse active ou passive, et j'ai cru pouvoir en conclure que la joie se caractérise.

1° Par un sentiment généralisé de bien-être et de puissance et par l'éveil des tendances altruistes ;

2° Par une puissance véritable de l'esprit ;

3° Par un sentiment aigu et local de plaisir moral ;

4° Par des représentations provoquées par ce plaisir, réagissant sur lui et subissant l'influence de l'hyperactivité psychique comme de la cœnesthésie ;

5° Par un désir d'action, un besoin de vie sociale engendré par les tendances altruistes et le sentiment d'une plus grande puissance psychique ;

6° Par une tendance à l'incoordination, qui croît proportionnellement à l'intensité de la joie.

Après avoir étudié la tristesse et la joie dans leur contenu, j'ai étudié ces deux sentiments dans leur origine psychologique, et je me suis demandé comment et pourquoi telle représentation donnée peut, suivant le cas, produire l'un ou l'autre.

Ici l'expérience n'a pas grand'chose à nous apprendre ; le problème est de théorie pure. J'ai essayé de le résoudre de mon mieux en appliquant au plaisir moral et à la douleur morale les théories de l'excitation modérée et tonique et de l'excitation forte et épuisante admises par la physiologie contemporaine pour l'étiologie du plaisir et de la douleur physiques.

II

J'ai surtout entendu par *psycho-physiologie* de la tristesse et de la joie le rapport de ces sentiments avec les fonctions de respiration et de circulation.

Or rien n'est plus net que l'opposition physiologique de la tristesse passive et de la joie.

On trouve en effet :

DANS LA TRISTESSE PASSIVE	DANS LA JOIE
1° Anémie périphérique ;	1° Hyperhémie périphérique ;
2° Ralentissement du cœur ;	2° Accélération du cœur ;
3° Ralentissement de la respiration.	3° Accélération de la respiration.

Mais, en revanche, il est plus difficile de distinguer la physiologie de la souffrance de la physiologie de la joie.

On trouve, en effet, dans la souffrance aiguë :

1° Hyperhémie périphérique assez fréquente ;

2° Accélération du cœur ;

3° Accélération de la respiration.

Que conclure, sinon que l'excitation chronique, qu'elle soit agréable ou pénible, se traduit par des symptômes physiologiques sensiblement les mêmes, comme MM. Binet et Courtier l'ont déjà remarqué pour l'excitation aiguë des émotions-chocs ? Je pourrais, à la vérité, signaler quelques différences dans les détails, opposer, par exemple, l'ampleur de la courbe respiratoire dans la joie au caractère brusque et saccadé des inspirations dans la souffrance, et en inférer que l'hématose s'opère plus complètement dans la joie.

Je me borne, pour le moment, à signaler l'analogie des expressions physiologiques et me réserve d'indiquer plus nettement les différences, quand nous connaîtrons mieux les concomitants biologiques de la tristesse aiguë et de la joie.

III

L'étude psycho-chimique de la joie et de la tristesse a été faite par l'analyse des urines et des gaz expirés; elle m'a conduit aux conclusions suivantes :

1° Dans la dépression mélancolique, diminution des combustions;

2° Dans la mélancolie active, diminution des combustions ;

3° Dans l'excitation agréable, augmentation des combustions ;

Voilà un moyen de différencier la joie et la tristesse active, malgré l'analogie apparente de quelques symptômes physiologiques.

Qu'importe en effet l'accélération cardiaque et respiratoire de la tristesse active, à côté du ralentissement considérable que nous constatons dans la nutrition.

En réalité, le poids du corps augmente dans la joie et diminue dans la tristesse active ; l'urée, l'acide phosphorique et l'acide carbonique augmentent dans la joie et diminuent dans la tristesse active ; c'est donc que la joie correspond à une nutrition meilleure ainsi qu'à des combustions et des échanges plus actifs, et c'est là une différence profonde, irréductible, qui tient à la différence des processus vitaux qui s'accomplissent dans les éléments anatomiques.

Il resterait à différencier chimiquement la tristesse passive de la tristesse active, que toutes ces analyses tendent à rapprocher singulièrement.

Je crois la distinction beaucoup plus délicate.

Je ferai remarquer cependant que l'élimination de l'acide carbonique, de l'acide phosphorique et même de l'urée pendant la mélancolie active semble légèrement supérieure à celle de la dépression, bien que très inférieure encore à celle de la joie.

J'en conclus que les combustions et les échanges sont un peu plus intenses dans la tristesse active que dans la dépression, et je ne suis pas éloigné d'expliquer ainsi l'amaigrissement souvent plus

considérable des mélancoliques actifs. Ce que nous savons par ailleurs de l'activité psychique et organique du mélancolique actif, concorde, d'ailleurs, avec cette conclusion.

IV

Les changements physiques (couleur, température, etc.) sont dans un rapport étroit avec les phénomènes chimiques et physiologiques dont l'analyse précède et dont ils ne sont d'ailleurs que la conséquence. C'est ainsi, par exemple, que la décoloration des tissus dans la tristesse passive s'oppose à leur coloration dans la joie, et que, dans la tristesse active, on constate une coloration variable qui va de la pâleur à la rougeur suivant le degré de l'excitation pénible.

Pour la température même remarques.

On trouve de l'hypothermie dans la dépression et de l'hyperthermie dans l'excitation agréable, et dans l'excitation pénible une hypothermie légère qui tend à se confondre avec la normale. Je signale à ce sujet la courbe thermique de Marie, que j'ai établie pour la dépression et l'excitation pendant une période de deux ans et plus, avec une interruption de quelques jours seulement. Cela fait une série presque continue de 2.000 températures environ, et comme je crois l'observation unique, au moins par son étendue, je l'ai rapportée tout entière, en réduisant autant que possible les dimensions de la courbe (*fig.* 55, 56, 57, 58, 59, 60).

Nous voyons ici une hyperthermie légère s'opposer à une hypothermie plus marquée, et ces différences sont conformes en tous points avec ce que nous savons déjà des combustions organiques chez Marie pendant ces deux périodes.

V

Dans la partie psychomécanique de l'étude, j'ai eu à reprendre et à discuter les théories courantes de l'expression des émotions.

En ce qui concerne la tristesse passive, je me suis efforcé de montrer le caractère superficiel des explications psychologiques et l'importance des explications physiologiques.

C'est une question, en effet, de savoir jusqu'à quel point on peut parler d'expression dans la tristesse passive; ce n'est pas que le visage et le corps tout entier n'aient leur physionomie propre au cours de ce sentiment, mais la tristesse passive se caractérisant toujours par l'impuissance, on a plus souvent affaire à des phénomènes de fatigue et de parésie musculaire qu'à des contractions et à des expressions véritables.

Avec la mélancolie active, nous rencontrons des expressions véritables, c'est-à-dire des jeux de physionomie et d'attitude dus non pas à des parésies, mais à des contractions musculaires.

Ce n'est pas que les expressions précédentes disparaissent; elles

persistent, la plupart du temps, et les expressions propres de la mélancolie active s'y superposent.

C'est le cas de faire appel, pour un grand nombre d'expressions manifestement liées à la représentation aux explications psychomusculaires de Darwin et de Wundt.

Enfin, dans la joie, j'ai essayé de montrer deux espèces d'expressions, suivant qu'on a affaire à une joie sans excitation mentale ou à une joie avec excitation. — Les premières m'ont paru surtout relever de causes physiologiques (augmentation de l'innervation latente), les secondes des causes psychomusculaires généralement invoquées par Darwin et Wundt.

VI

Dans les derniers chapitres j'expose, discute, et vérifie dans une certaine mesure la célèbre théorie de Lange et de James sur la nature de l'émotion.

Les conclusions auxquelles j'arrive sur ce point sont les suivantes :

1° Qu'elles soient provoquées par une représentation ou par l'ingestion d'un médicament, la joie et la tristesse sont toujours de nature physiologique, c'est-à-dire qu'elles se lient à des phénomènes circulatoires, nutritifs et nerveux, qui les conditionnent ;

2° On ne peut affirmer de même que la tristesse et la joie soient toujours d'origine périphérique, c'est-à-dire qu'elles ne soient que le retentissement cérébral des phénomènes musculaires, secrétoires, etc., qui s'accomplissent dans l'organisme.

Peut-être y a-t-il en effet, dans les sentiments de joie excitée et de tristesse active, un élément sensitif central, un état de plaisir ou de peine cérébrale dont nous avons conscience directement.

C'est là une question que nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de trancher.

Dr G. Dumas.

S. SHERRINGTON. — **Experiments on the Value of Vascular and Visceral Factors for the Genesis of Emotion** (*Expériences sur la valeur des facteurs vasculaire et viscéral pour la genèse de l'émotion*). — Proceedings of the Royal Society, vol. LXVI.

Ce petit opuscule me paraît avoir une importance considérable. C'est la première fois, du moins à ma connaissance, qu'un physiologiste s'empare d'un problème posé par des psychologues et le résoud par la méthode qui lui est propre, la vivisection. Il s'agit ici des théories récentes, présentées par James et Lange, défendues par Ribot et Sergi, et qui consistent à admettre que l'émotion est constituée par la perception des réactions de ces parties du système nerveux qui règlent l'activité des organes thoraciques et abdominaux

et de la peau, vaisseaux, cœur, estomac, poumons, etc. En effet, d'après James, les changements qui se passent dans ces organes ne sont pas un effet des émotions, comme on l'admet d'habitude, ce sont des effets provoqués par une certaine perception ou un certain souvenir, et la conscience de ces effets constitue l'émotion. Il faut, il est vrai, faire quelques distinctions entre les opinions de Lange et de James. Pour James, les réactions vasomotrices ne sont pas aussi importantes que pour Lange, qui leur donne la première place. James pense que les actions viscérales et même les actions musculaires jouent un rôle important.

Ces vues ont paru, à Sherrington, être accessibles à l'expérimentation. Il a fait des expériences sur 5 jeunes chiens, en pratiquant sur eux une section de la moelle cervicale à la partie inférieure; il a supprimé toute communication entre le cerveau et le système sympathique, qui donne ses nerfs aux viscères thoraciques, abdominaux et pelviens; cette section sépare aussi les vaisseaux sanguins de leur centre bulbaire vasomoteur; enfin la peau et les organes moteurs sont, depuis l'épaule, rendus indépendants du cerveau. Par conséquent tous ces organes ne peuvent plus contribuer aux processus nerveux des émotions. Les observations sur ces chiens ont été prolongées pendant plusieurs mois après la section; chez aucun on n'a pu constater une diminution des émotions, dans la mesure du moins où cette étude était possible; la vue et la voix de leur gardien leur donnait la même activité joyeuse; ils témoignaient la même amitié aux chiens qu'ils aimaient, la même rage vis-à-vis de ceux qu'ils détestaient. L'un des opérés montra un jour tous les signes d'une violente frayeur, ayant eu peur d'un puissant singe macaque. Sherrington cite, à ce propos, une expérience d'autant plus curieuse qu'elle n'avait nullement pour but d'éclaircir cette question. Il s'agit d'un chien chez lequel il avait fait une section de la moelle juste au-dessous de l'origine des nerfs phréniques, et qui toutes les fois qu'on faisait entendre le petit bruit vibratoire précédant une excitation électrique, montrait une forte augmentation de la pression artérielle ; il comprenait donc ce bruit et il en était effrayé ; il le comprenait, parce que, dans les expériences antérieures, il avait pu constater que ce bruit précédait une excitation douloureuse pour lui, et il en était effrayé, bien que la section l'eût privé de la conscience des réactions vasomotrices, et des sensations viscérales. Nous ferons cependant une objection à Sherrington : puisque la réaction vasomotrice, sous forme d'augmentation de pression sanguine, se produisait chez son chien, il y avait donc un passage entre le cerveau et les réactions. Sherrington suppose que c'était le trouble respiratoire qui produisait la modification de la pression ; rien n'empêche donc d'admettre que ce trouble respiratoire a été, dans la théorie de James, la base de l'emotion. Revenant aux autres observations, Sherrington ajoute encore quelques détails intéressants. Sur ses chiens opérés, la menace du fouet provoquait les signes de la peur, sauf l'horripilation des poils sur la ligne dorsale — car le centre pilomoteur de la moelle était séparé du cerveau. Les chiens opérés refusèrent tou-

jours, comme des chiens intacts le font, de manger de la viande de chien.

Deux expériences plus complètes ont été faites sur deux autres chiens, en ajoutant à la section cervicale précédante la section des nerfs vagues dans le cou. L'un des opérés était un fox-terrier femelle, très remarquable par l'expression de ses émotions de rage. Après la section cervicale et la guérison du traumatisme, l'animal était devenu insensible de tout le corps, sauf la tête, une partie de l'épaule et probablement le diaphragme ; la voix avait faibli ; mais les émotions de rage étaient tout aussi visibles quand on introduisait un chat dans le laboratoire. Quatre mois après, on sectionne les vagues dans le cou, ce qui produit une anesthésie de l'estomac, de la trachée, de l'œsophage (?) et du cœur. L'animal témoigna encore colère, frayeur, et dégoût pour la viande de chien. Dans ses émotions, la respiration se précipitait ; mais le pouls n'était jamais altéré comme vitesse, peut-être l'était-il comme volume. Une autre expérience de même ordre, faite sur un jeune chien, a donné des résultats identiques. Les expériences ont toujours été suivies d'autopsies pour se rendre compte du degré des lésions faites.

Il est évident que ces recherches conduisent à des conclusions défavorables aux idées de James et de Lange ; mais il me semble que tout n'est pas dit. Au fond, il y a quelque chose de paradoxal à juger des émotions d'un chien d'après les signes extérieurs qu'il en donne, et à dire, d'autre part, qu'on a supprimé tous les signes extérieurs, dont la conscience était supposée constituer l'émotion. Les chiens les plus absolument opérés par Sherrington conservent toujours la sensibilité de la tête, et des réactions vasomotrices se passent dans leur tête, oreilles, joue, gueule, etc. ; de plus ils n'ont pas les muscles de la gueule et du front paralysés ; comment dire alors que les changements organiques, base de l'émotion, sont supprimés ? Il est vrai que le cœur serait devenu insensible ; mais il est regrettable qu'on n'ait pas pris des tracés du pouls pendant les émotions, pour rechercher si ces tracés ne sont pas réellement modifiés ; l'auteur ne paraît pas loin d'admettre que la circulation est modifiée chez ses opérés pendant les émotions, par la voie indirecte de la respiration. Alors les défenseurs de la théorie de James peuvent appuyer encore la théorie sur la perception des mouvements respiratoires, ainsi que sur la perception des changements organiques qui se produisent dans la tête. On voit que la démonstration expérimentale de Sherrington n'est pas complète.

A. Binet.

E.-J. SWIFT. — **Sensibility to Pain** (*Sensibilité à la douleur*). Amer. Journ. of Psychol., XI, n° 3, avril 1900, p. 312-317.

C'est à cause de l'importance très grande de la question que nous disons un mot de cet article; l'article lui-même est sujet à bien des

critiques. L'auteur s'est servi de l'algomètre de Mac-Donald, et il a fait les pressions sur les tempes. Il a voulu connaître les relations entre la sensibilité pour la douleur et l'âge, l'intelligence, la fatigue. Les recherches ont été faites dans les écoles, sur un très grand nombre de sujets. Cet article ne contient guère que des tables de chiffres, ce qui est une grave erreur; une expérience sur la douleur est de celles qui auraient besoin d'un très grand et très long commentaire; l'auteur trouve que les enfants les plus intelligents sont plus sensibles à la douleur, que la tempe gauche est plus sensible que la droite, que l'enfant fatigué est plus sensible que lorsqu'il ne l'est pas. Tout cela est possible, évidemment; mais on pourrait faire bien des critiques de détail. Un exemple : ce sont les mêmes enfants qui ont été étudiés d'abord fatigués par la période scolaire — et ensuite reposés après dix jours de vacance; mais l'auteur ne s'aperçoit pas que la seconde expérience sur la douleur n'est pas comparable à la première, car c'est la seconde, par conséquent elle cause aux sujets moins d'étonnement et de crainte; et on ne nous dit pas si ce changement dans l'état mental du sujet ne suffirait pas pour expliquer à lui seul une diminution du sens de la douleur, provoquée tout simplement par une diminution du sentiment d'appréhension.

A. Binet.

CH. RICHET. — **Douleur.** — Dictionnaire de physiologie de Richet, V, I, 1900, p. 173-193.

L'auteur expose ici ses idées personnelles sur la douleur, à savoir que la douleur est produite par une excitation forte, que les excitations fortes désorganisent les nerfs, et que nous fuyons toutes les causes de destruction de nos tissus, de sorte que la douleur est un appareil de défense, comme la fatigue. Richet n'admet point l'existence de nerfs spéciaux pour la douleur, ni même celle de points douloureux spéciaux (Schmerzpuncte) contrairement aux idées de Goldscheider et de Frey.

A. B.

IX

MOUVEMENTS

ED. CLAPARÈDE. — **La vitesse des soulèvements lors des illusions de poids** (*Communic. à la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, 3 mai* 1900). — Arch. des Sc. phys. et nat., juin 1900.

Nous transcrivons *in extenso* cette communication, qui ne se laisse guère résumer. Les expériences ont été faites au Laboratoire de Psychologie de Genève :

Des objets de même poids réel ne nous paraissent pas tels s'ils sont de volumes différents ; le plus volumineux paraît le plus léger. M. Flournoy explique ce phénomène par le fait qu' « en vertu d'une expérience héréditaire, l'impulsion cérébrale inconsciente se proportionne automatiquement au poids probable, et par conséquent, toutes choses égales d'ailleurs, au volume des corps que nous désirons soulever ; de là une plus grande vitesse communiquée aux gros objets, d'où résulte leur apparente légèreté [1]. » C'est dire que la perception du poids dépend de la vitesse avec laquelle s'effectue le déplacement, et non d'un sentiment d'innervation nous renseignant immédiatement sur la quantité d'effort déployé.

Certains auteurs ont refusé de souscrire aux conclusions ci-dessus. L'un d'eux, Van Biervliet, prétend « que, pour expliquer les résultats obtenus par M. Flournoy, il faut absolument faire intervenir le sens de l'innervation ». L'illusion est, d'après lui, le résultat d'une opération intellectuelle ; notre esprit calcule la densité $\frac{P}{V}$ des objets que notre main soupèse, et c'est le sens d'innervation qui fournit l'un des termes (P) du rapport, l'autre (V) étant donnée par la vue [2].

Pour trancher la question, il s'agissait de voir si le déplacement d'un objet volumineux se fait d'une façon différente de celui d'un petit objet, ces objets étant exactement de même poids et de même nature. M. Claparède s'est servi de trois boîtes de bois, cubiques, ayant respectivement 8, 12 et 16 centimètres de côté (volumes = 512, 1.728 et 4.096 centimètres cubes) et lestées de façon à peser chacune

1. *Année psychologique*, t. I, 1895, p. 198.
2. *Année psychologique*, t. II, p. 81.

345 grammes. (Nous les désignerons par les lettres P, petit cube, M, moyen, G, gros). Chacune d'elle est surmontée d'un anneau où le sujet passe le doigt avec lequel il soupèsera. Le plancher de chaque boîte est en communication, par un fil, avec une aiguille inscrivant sur un cylindre enregistreur; tout mouvement d'ascension de la boîte est donc immédiatement inscrit. Une aiguille chronographique est reliée électriquement à l'anneau qui surmonte la boîte, de telle sorte qu'est inscrit le moment précis où le doigt du sujet *commence à exercer une traction* sur cet anneau. Ce moment est bien distinct de celui où la boîte commence son mouvement d'ascension; l'intervalle qui les sépare est appelé *temps de latence;* il représente le temps que nous mettons à vaincre la résistance de la pesanteur, sans effectuer de soulèvement réel.

Les courbes obtenues sur le cylindre fournissent donc : 1° la durée du temps de latence, marquée par la distance qui sépare le trait de l'aiguille chronographique du point d'ascension de la courbe au-dessus de l'abscisse; 2° la vitesse avec laquelle s'est effectué le soulèvement, indiquée par la rapidité et la forme de cette ascension.

Il résulte de ces expériences, entreprises sur huit sujets (de divers âges et des deux sexes), qui ont fourni en tout douze séries comparatives, que *les cubes sont soulevés d'autant plus rapidement que leur volume est plus grand.*

Ainsi, sur 12 expériences :

	LE PLUS RAPIDEMENT	AVEC VITESSE MOYENNE	LE PLUS LENTEMENT
G a été soulevé.....	9 fois	2 fois	1 fois
M » »	2 »	4 »	2 »
P » »	1 »	2 »	9 »

Le cube M n'a participé qu'à 8 expériences seulement.

Voici, calculés en 1/100 de seconde, les temps de latence (moyenne pour tous les sujets) pour chacun des cubes, et en millimètres, la hauteur moyenne des ordonnées 1/7 de seconde, après l'instant où la courbe a quitté l'abscisse, c'est-à-dire après 1/7 de seconde de mouvement réel d'ascension :

	Temps de latence	Ordonnées
G......................	0s,12	25 mm.
M......................	0s,21	20 mm.
P......................	0s,62	10 mm.

Il semble donc que, pour la perception du poids, la durée du temps de latence joue un rôle encore plus grand que la vitesse du mouvement de soulèvement.

Lorsqu'on a rajouté une surcharge (200 à 250 grammes suivant les sujets) à G, de façon à ce qu'il paraisse égal en poids à P, la courbe et le temps de latence du gros cube ainsi surchargé se sont beaucoup rapprochés de ceux de P.

Il existe, dans de telles expériences, une cause d'erreur provenant du fait que les sujets ne soulèvent pas toujours l'objet avec le même élan, le même entrain, ce qui modifie la vitesse absolue des levées et nuit à la comparaison de celles-ci. L'expérience a montré cependant que, en dépit de cette cause d'erreur que l'on devait craindre *a priori*, les résultats ont été très nets.

Il ressort de tout ceci que, si nous trouvons qu'un objet de gros volume est moins lourd qu'un autre de petit volume, nous ne sommes nullement victimes d'une *illusion*; nous ne faisons, au contraire, qu'enregistrer rigoureusement les données de notre sens musculaire. Il n'intervient, notamment, aucun calcul de la densité. Quant à savoir pourquoi nous lançons plus d'influx nerveux lorsque nous avons affaire à un gros objet, on peut invoquer, avec M. Flournoy, l'expérience héréditaire ou acquise, qui a créé en nous des coordinations visuo-motrices devenues automatiques.

LAURA STEFFENS. — **Uber die motorische Einstellung** (*De l'adaptation motrice*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg. XXIII, 241-309.

L'étude de Mlle Steffens se rattache aux recherches de Müller et Schumann sur la perception des poids (*Pflüger's Arch.*, XLV, 37). Ces auteurs attirèrent l'attention sur le rôle que joue, dans certains cas, l'adaptation motrice ou, plus simplement, l'automatisme. Ils procédaient, par exemple, comme suit: Un sujet soulevait un poids de 676 grammes et immédiatement après un poids de 2.476 grammes. Après un certain nombre de doubles soulèvements, un poids de 876 grammes était substitué au poids lourd; il paraissait plus léger que le poids de 676 grammes. Le poids de 876 était, dans ces conditions, soulevé avec une très grande vitesse; on en pouvait induire que les soulèvements préliminaires avaient déterminé une adaptation, une habitude, à la suite de laquelle le poids de 876 grammes avait été soulevé avec l'effort qu'il fallait donner pour celui de 2.476 grammes; d'où la vitesse du soulèvement et le jugement fondé sur le degré de celle-ci. Des phénomènes analogues, résultant d'une adaptation motrice préalable, sont connus, en grand nombre; on trouve la description d'un certain nombre d'entre eux dans le mémoire de Müller et Schumann (Cf. aussi Binet, *Rev. phil.*, XXIX, 143, 149; — Delabarre, *Uber Bewegungsempfindungen*, p. 109; — G. Stein, *Cultivated motor automatism. Psych. Rev.*, V, 274, etc.).

L'auteur examine d'abord si l'adaptation produite dans un organe se manifeste dans l'organe correspondant, symétrique, et si, par

exemple, l'adaptation produite dans le bras droit par une série de doubles soulèvements se fait sentir dans le bras gauche. Les expériences étaient disposées sur le modèle de celles de Müller et Schumann, dont il vient d'être question. L'adaptation était produite par une série de doubles soulèvements (poids lourd et poids léger) et ses effets décélés par deux séries de comparaisons de poids faites avant et après. Le sujet, qui ne connaissait pas le but de la recherche, commençait par comparer, à plusieurs reprises, divers poids à un poids fondamental ; puis, après une pause de 2 minutes, il soulevait successivement deux poids inégaux et s'adaptait ainsi à un double effort; enfin, après un repos de durée variable, il reprenait, dans des conditions d'expérience exactement semblables (même ordre, mêmes poids, etc.) les comparaisons préliminaires. A chaque comparaison, le sujet exprimait son jugement dans les termes : nettement plus léger, plus léger, indistinct, plus lourd, nettement plus lourd. Voici maintenant le détail d'une expérience: Le sujet se trouvait en présence de deux poids, le poids fondamental (500 grammes) et l'un des poids à comparer (450, 500, 550, 600, 650 et 700 grammes) ; il avait le poids fondamental à sa droite et le soulevait d'abord. Il effectuait 18 comparaisons, réparties en 3 groupes. Les poids destinés à produire l'adaptation étaient de 500 et de 2.260 grammes ; le plus léger était à la droite du sujet et était soulevé d'abord. L'exercice comportait 60 doubles soulèvements, répartis en 6 groupes, séparés par un intervalle de 45 secondes. Les comparaisons finales se faisaient comme les préliminaires. Ces données et les indications contenues dans le tableau suivant permettent de comprendre le cours de l'expérience. Sous *g* et *p*, se trouve le nombre des cas où le poids soulevé en second lieu fut trouvé plus grand ou plus petit; sous *i*, le nombre des cas indifférents. Les nombres entre parenthèses sont ceux des jugements « nets ». Les lettres G et D indiquent le bras (gauche ou droit) en activité. L'expérience fut poursuivie pendant vingt jours sur le sujet.

COMPARAISONS PRÉLIMINAIRES				ADAPTATION	COMPARAISONS DÉFINITIVES			
	p	*i*	*g*	LÉGER + LOURD		*p*	*i*	*g*
G	33 (10)	20	37 (8)	G...........	G	47 (21)	27	16
D	28 (11)	23	39 (20)	G...........	G	27 (12)	26	37 (17)
D	27 (15)	26	37 (18)	D...........	D	46 (27)	29	15
G	37 (12)	22	31 (3)	D...........	D	32 (13)	28	30 (5)

L'adaptation produite par les soulèvements successifs d'un objet léger et d'un objet lourd a pour effet de diminuer le poids apparent de l'objet substitué à ce dernier et moins pesant que lui. Dès lors le nombre des jugements « plus léger » doit augmenter à la suite de

l'exercice d'adaptation, puisque un poids de 2.260 grammes est remplacé par des poids plus faibles. C'est ce qu'on constate, chaque fois que l'expérience porte sur un seul et même bras. Si, au contraire, elle porte sur les deux bras, l'effet de l'adaptation ne se fait plus sentir. L'expérience que nous venons de décrire peut servir de type. 8 autres séries d'expériences analogues, mais dont les conditions de détail étaient variées (exercice d'adaptation, position des poids par rapport au sujet, usage du métronome, etc.) donnèrent, en général, des résultats confirmatifs. Dans quelques cas, cependant, il y eut transfert apparent de l'adaptation. Mais le désaccord s'explique ; il tient à deux raisons. C'est d'abord l'influence du métronome que Müller reconnut d'abord en s'observant lui-même. Certaines personnes comptent intérieurement avec le métronome et accentuent le coup qui correspond à l'effort le plus intense de soulèvement. Il se forme une association entre un effort intense à donner et le coup accentué. D'autre part, il y a tendance à compter intérieurement dans les comparaisons qui suivent l'exercice d'adaptation, de la même façon que dans celui-ci et, par suite, à distribuer de même aussi son effort. Tout se passe comme s'il y avait transfert ; ce n'est qu'une illusion. Les nombres suivants sont fort nets à cet égard. Les premiers résultent d'expériences faites avec le métronome (2 jours d'expériences, conditions analogues à celles décrites plus haut) ; les seconds d'expériences faites sans le métronome (3 jours d'expériences).

COMPARAISONS PRÉLIMINAIRES				ADAPTATION	COMPARAISONS DÉFINITIVES			
	p	*i*	*g*	LÉGER + LOURD		*p*	*i*	*g*
D	27 (12)	27	66 (27)	G...........	D	47 (16)	18	55 (10)
D	51 (21)	27	102 (33)	G...........	D	45 (18)	39	96 (24)

La différence de force que présentent les 2 bras explique, dans d'autres cas, l'illusion de transfert. Elle est en rapport avec les modifications que le sentiment absolu du poids exerce sur les comparaisons de poids. Ce sentiment, de son côté, varie suivant que l'activité du bras droit suit ou précède celle du bras gauche ; dans le premier cas, il y a impression d'aisance, dans le second de difficulté. Insister sur le dernier point nous entraînerait trop loin ; nous renvoyons, pour le développement de la question, au livre de *Martin* et *Müller*, (*Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit*. Leipzig, 1899). En tenant compte de ces deux causes d'erreur, la conclusion de l'auteur nous paraît légitime : il n'y a pas transfert de l'adaptation. Nous avons analysé avec un certain détail cette partie du mémoire de M[lle] Steffens, à cause de son importance théorique ; nous passerons en revue les autres plus rapidement.

Une seconde partie du travail est consacrée à l'étude des effets de deux adaptations immédiatement successives. Müller et Schumann, constatant que deux adaptations opposées (poids lourd, puis léger, et, d'autre part, poids léger, puis lourd) sont sans action, admettaient qu'elles se détruisent l'une l'autre et conduisent ainsi à un état neutre. L'auteur montre qu'il n'en est rien. Les adaptations ne disparaissent pas, mais elles s'inhibent mutuellement. Néanmoins leurs effets peuvent se manifester ultérieurement. Il en est comme pour les associations fixées dans la mémoire : à intensité égale, la plus récente s'affaiblit plus rapidement que la plus ancienne. De même l'adaptation, dont l'effet est inhibé, peut se faire sentir de nouveau après qu'un certain temps est écoulé. Les expériences qui mettent ce fait en lumière sont de deux sortes. Les unes sont tout à fait analogues à celles que nous avons décrites ; mais, au lieu d'un exercice d'adaptation, il y en a deux. Les autres sont exécutées à l'aide d'un dispositif nouveau qui permet de mesurer la vitesse de soulèvement. De la sorte, il n'est plus nécessaire de faire appel au jugement du sujet, ce qui élimine plusieurs causes d'erreur. La méthode est, de plus, très sensible et peut révéler des faits qui échappent à la conscience. On comprendra le principe de la méthode en se rappelant qu'un poids soulevé avec une force très grande possède une vitesse très grande. Ainsi un poids faible, soulevé avec l'effort qui convient pour un poids considérable, possède une vitesse supérieure à celle de ce dernier. — L'appareil employé comprend deux parties. La première rappelle l'ergographe de Mosso ; mais la ficelle qui, dans l'ergographe, s'attache au doigt, passe ici sous une poulie et vient se fixer à une poignée que le sujet peut saisir et soulever. Le poids qui se trouve suspendu à l'autre extrémité de la ficelle repose sur un interrupteur qui constitue la seconde partie essentielle de l'appareil. Cet interrupteur est fait de deux tablettes, reliées de façon que la tablette supérieure peut se rabattre sur la tablette inférieure. Un ressort soulève la tablette supérieure quand elle n'est pas pressée par le poids. Enfin deux contacts mettent l'interrupteur en relation avec un chronoscope de Hipp, de telle sorte que le courant soit interrompu (et, par suite, le chronoscope mis en mouvement) pendant que le poids et, à sa suite, la tablette supérieure sont soulevés. L'appareil, assez simple, paraît maniable et susceptible de diverses applications ; c'est à ce titre que nous l'avons décrit avec quelque détail.

Dans une dernière partie, l'auteur recherche les conditions dans lesquelles les adaptations motrices se fixent avec le plus d'énergie. Comment, en d'autres termes, faut-il distribuer les exercices d'adaptation pour que l'effet en soit maximum ? La méthode employée pour résoudre cette question est la méthode de comparaison décrite au début ; quelques expériences ont été faites avec l'appareil à soulèvement. En tenant compte de diverses causes d'erreur soigneusement étudiées, on peut admettre que, en général, pour un nombre constant de soulèvements d'adaptation, la distribution la plus espacée laisse la trace la plus profonde, si, du moins,

un certain temps s'écoule entre l'exercice d'adaptation et les comparaisons définitives. Les recherches de Mlle Steffens n'aboutissent pas à des conclusions assurées, quand l'intervalle est petit. — Le tableau suivant donne les résultats de deux épreuves, dans lesquelles la distribution n'a pas été la même. L'expérience a été conduite comme dans les cas décrits plus haut; elle a été poursuivie pendant soixante jours. L'intervalle qui séparait la fin de l'exercice d'adaptation du début des comparaisons définitives était de une heure.

COMPARAISONS PRÉLIMINAIRES				ADAPTATION LÉGER + LOURD	COMPARAISONS DÉFINITIVES			
	p	*i*	*g*			*p*	*i*	*g*
G	41 (11)	44	131 (44)	6 × 10 en 25 h. 40′	G	50 (22)	68	98 (20)
G	38 (18)	51	127 (44)	6 × 10 en 1 h. 40′	G	48 (22)	64	104 (33)

On voit que la distribution la plus espacée — 6 groupes de 10 doubles soulèvements en 25 heures — a une action plus énergique que celle qui est moins espacée — 6 groupes en 1 heure et 40 minutes. Ces faits montrent que, dans certains cas, l'acquisition des habitudes motrices est soumise aux mêmes lois que l'acquisition des souvenirs. Jost a trouvé que, pour fixer dans la mémoire une suite de syllabes, il était plus avantageux d'espacer les lectures que de les accumuler. L'analogie est frappante, on le voit.

Si, d'autre part, l'espace de temps est constant, aussi bien que le nombre des soulèvements, la distribution la plus riche (*ausgiebig*, voir, sur le sens qu'il faut attribuer à ce mot, l'analyse du mémoire de Mlle Lottie Steffens dans la présente *Année*. — Pourquoi l'auteur emploie-t-il la même expression pour désigner la distribution espacée par opposition à la distribution serrée ? Il est si simple de désigner deux choses différentes par deux mots différents) est la plus favorable à la fixation de l'habitude motrice. C'est du moins ce qu'admet l'auteur. Mais l'examen des résultats qu'il publie ne suffit pas à entraîner la conviction. Il faudrait des recherches plus nombreuses pour fixer ce point.

Le mémoire que nous venons d'analyser mérite d'être lu par les personnes qui emploient dans leurs recherches la méthode des comparaisons de poids. Il leur fera connaître plusieurs causes d'erreurs. A un point de vue plus général, il établit un certain nombre de faits importants, en particulier les analogies que présentent l'adaptation motrice et la mémoire. Il démontre, de plus, qu'il n'y a pas transfert des adaptations. — Le travail de Mlle Steffens mérite un autre éloge : il est cohérent et bien ordonné. Les expériences sont en relations logiques les unes avec les autres, la raison en est immédiatement intelligible, et elles sont généralement choisies de telle

sorte que l'interprétation en soit facile. Enfin les descriptions sont parfaitement claires et elles sont complètes. C'est là un ensemble de qualités qui distingue les travaux sortis du Laboratoire de Müller ; la dernière est assez rare pour qu'il convienne de la signaler.

J. Larguier des Bancels.

WISSLER ET RICHARDSON. — **Diffusion of the Motor Impulse** (*Diffusion de l'impulsion motrice*). — Psychol. Rev., VII, n° 1, janvier 1900.

Courte note. Les auteurs ont étudié les contractions accessoires qui se font dans les muscles du bras, lorsqu'on exécute un mouvement volontaire et limité ; par exemple certains mouvements du bras qui se produisent lorsqu'on contracte l'abducteur de l'index ; et ils ont trouvé, en se servant de la méthode graphique, que ces contractions secondaires sont d'autant plus postérieures au mouvement principal que le muscle intéressé est plus éloigné anatomiquement du muscle principal.

A. B.

X

PSYCHOLOGIE DES ENFANTS

EARL BARNES. — **Children's Ideals** (*Idéal des enfants*). — Pedag. Seminary, VII, n° 1, avril 1900, p. 3-12.

Dans ce court et substantiel article, l'auteur résume une enquête par questionnaire qu'il a faite dans les écoles publiques de Londres; l'enquête se composait d'une seule question, à laquelle les enfants eux-mêmes devaient répondre par écrit. Cette question était la suivante : quelle est la personne dont vous avez entendu parler ou lu quelque chose, à qui vous désireriez ressembler? Pourquoi? 2.100 réponses ont été obtenues; elles proviennent d'enfants des deux sexes dont l'âge varie de 8 à 13 ans, et qui sont, comme les enfants des écoles primaires de Paris, de condition sociale modeste, enfants de manœuvres, d'ouvriers et de petits boutiquiers. Jusque vers l'âge de 10 ans, les personnes nommées sont le plus souvent des parents ou des amis des enfants, en un mot des personnes qu'ils connaissent; puis, à partir de cet âge, le cercle des idées et des affections des enfants s'élargit, et ils choisissent leur héros en dehors de leurs connaissances; les personnages vers lesquels vont les plus fréquentes sympathies sont Dieu, la reine Victoria, Gladstone, Nelson, Wellington, Florence Nightingale. Les événements du jour ont, du reste, quelque influence sur ces préférences; une expérience, faite aux environs de la mort de Gladstone, au moment où tout le monde s'entretenait de cette mort, l'a fait préférer dans le rapport de 42 0/0; la proportion, deux semaines après, est tombée à 7 0/0. Il est remarquable que les personnages de roman, et même beaucoup de personnages politiques actuellement connus, n'ont pour ainsi dire jamais été nommés. Earl Barnes, qui avait déjà fait des recherches analogues en Amérique, trouve que la principale différence entre les deux pays est que les jeunes filles américaines choisissent beaucoup plus souvent que les Anglaises un idéal masculin; du reste, les deux enquêtes ne sont pas strictement comparables, car les enfants des écoles publiques américaines appartiennent en moyenne à un milieu social beaucoup plus élevé que ceux des écoles anglaises.

A. Binet.

E.-A. KIRKPATRICK. — **Individual Tests of School Children** (*Tests, individuels pour enfants d'école*). — Psychol. Rev., VII, n° 3, mai 1900, p. 274-280.

Sur 500 enfants, à propos d'un examen des yeux et de l'ouïe l'auteur a répété des tests de vitesse : compter à haute voix, le plus vite possible, pendant 10 secondes, faire des marques verticales le plus vite possible pendant le même temps, trouver 4 noms pour 4 taches d'encre en 1 minute, assortir 25 cartes en 4 paquets suivant les lettres écrites sur ces cartes. L'auteur a ensuite classé les élèves en 3 groupes, d'après les résultats, et les a comparés à un classement intellectuel tripartite fait par les professeurs; il a trouvé que 57 0/0 correspondaient exactement dans les deux classements, et que 2 0/0 seulement étaient placés par les tests dans la division la plus éloignée de celle où les professeurs les avaient placés. Il y a ensuite dans cet article quelques réflexions fort judicieuses.

Ainsi l'auteur remarque que, lorsqu'un enfant relativement âgé fait preuve d'une certaine virtuosité sensorielle et motrice, ce n'est pas nécessairement l'indice d'une supériorité intellectuelle; cela prouverait plutôt qu'il ne s'est pas encore développé dans le sens de l'intelligence abstraite.

A. B.

W.-S. MONROE. — **Rights of Children. A Study in Juvenile Altruism** (*Droits des enfants. Étude sur l'Altruisme juvénile*). — Pedag. Semin., VII, n° 1, avril 1900, p. 132-137.

Cet article, quoique fort court, est une bien utile contribution à une question qui me paraît avoir beaucoup d'avenir, l'étude expérimentale de la morale. Déjà, dans ce même *Pedagogical Seminary*, ont paru plusieurs recherches du même genre, et quoique ces recherches renferment beaucoup d'imperfections, comme on pouvait s'y attendre, leur importance doit être signalée. J'ai moi-même en portefeuille beaucoup d'études analogues, et qui ont les mêmes qualités et les mêmes défauts que les études américaines. Je dirai en terminant quels sont les changements de méthode que je conseillerais. La méthode employée par Monroe est, on peut s'y attendre, le questionnaire. A des enfants de 5 à 12 ans, au nombre de 1.245, on a raconté l'histoire suivante : « Le père de Jamie lui a donné un chien ; mais Jamie oubliait souvent de le nourrir, et le pauvre animal criait à la porte; ce que voyant, le père de Jamie lui enleva le chien, et le donna à une gentille petite fille qui demeurait dans la même rue. Qui avait le plus de droits sur ce chien, le père, Jamie ou la petite fille? Dites pourquoi. »

Voici les résultats : 57 0/0 des garçons et 70 0/0 de filles disent que le chien appartenait à la petite fille, parce que celle-ci le nourrissait

— ou parce que le chien lui avait été donné — ou parce que, d'une manière générale, les petites filles sont plus douces et ont plus de soin des animaux.

33 0/0 des garçons et 20 0/0 des filles pensèrent que le chien appartenait surtout au père — soit parce qu'il l'avait acheté — soit parce que le père était plus âgé ou plus fort que les deux autres personnes.

10 0/0 des garçons et 6 0/0 des filles répondent que Jamie avait le meilleur droit sur le chien, parce que c'est à lui que le chien a été donné, et qu'une chose une fois donnée, on ne peut pas la reprendre; ce sont surtout des enfants âgés qui arrivent à cette conclusion un peu cruelle; mais beaucoup d'entre eux en corrigent la cruauté en ajoutant que Jamie, par sa négligence, a perdu tous ses droits.

L'article contient le résumé très succinct d'une autre expérience du même genre. Voici maintenant les réflexions que ces expériences m'inspirent. Je crois que, si on se contente de les faire sur une large échelle, 1.000 enfants et davantage, on a tort; car alors on est obligé de se borner à l'étude des réponses sans chercher à connaître le caractère de ceux qui ont écrit ces réponses; et l'étude ne peut guère viser qu'à étudier la moralité dans ses rapports avec le sexe et l'âge, ce qui est vraiment peu de profit pour des enquêtes dont le dépouillement prend tellement de temps. Je crois qu'il vaudrait beaucoup mieux se limiter à un très petit nombre d'enfants, faire sur chacun d'eux beaucoup d'expériences, et les comparer avec les informations qu'on peut obtenir d'autres sources sur la moralité de ces mêmes enfants.

A. Binet.

W.-S. MONROE. — **The Money Sense of Children** (*Le sens de l'argent chez les enfants*). — Pedagog. Seminary, VI, n° 2, mars 1899, p. 135 à 151.

Cette étude est un modèle des recherches de psychologie enfantine qu'on peut faire avec les questionnaires; elle a les avantages et les inconvénients de la méthode. L'avantage principal est de donner une vue d'ensemble de la question; l'inconvénient est qu'on ne saisit que des petits faits épars, sans lien, sans conditions précises. La question posée aux enfants par écrit était la suivante: que feriez-vous d'une somme de 2 fr. 50 qui vous serait payée régulièrement tous les mois? Le fait le plus instructif que révèlent les réponses est la tendance à économiser; il y a presque toujours la moitié des enfants qui déclarent qu'ils veulent garder, économiser leur argent, et cette intention est encore plus fréquente chez les enfants de 13 à 16 ans; elle existe chez 80 0/0 de ces enfants. Un autre trait curieux à relever est que les petites filles montrent beaucoup plus que les petits garçons des sentiments altruistes dans leur manière (imaginaire) de dépenser leur argent (cadeaux aux amis, aumônes, etc.). Je pense que l'idée de cette enquête est très ingé-

nieuse, et mériterait d'être reprise, en étudiant sous une forme détaillée la psychologie de chaque enfant. Au lieu d'en étudier 2.000, il serait peut-être préférable de n'en étudier que 20, mais bien plus longuement.

A. Binet.

SEARS. — **Home and School Punishments** (*Punitions à l'école et à la maison*). — Pedag. Seminary, VI, n° 2, mars 1899, p. 159-188.

Recueil d'opinions obtenues par questionnaire sur un grand nombre de problèmes pédagogiques : quel est le but de la punition ? Après quel délai doit-on punir ? Quel est l'effet de la punition ? Quelles sont les fautes qu'on ne doit pas punir ? Que doit-on penser de la discipline des conséquences ? (idée de Rousseau, reprise par Spencer), etc., etc. Cette étude a demandé beaucoup de travail ; elle paraît faite consciencieusement ; mais je me demande à quoi elle peut servir; c'est une sorte d'exposé d'opinions diverses, ce n'est point une étude expérimentale.

A. B.

CH. RICHET. — **Un cas remarquable de précocité musicale.** — Annales des Sciences psychiques, novembre 1900, p. 324.

Cet article étant court et très intéressant, nous le citons presque en entier.

« Pepito est âgé de 3 ans 7 mois et 7 jours (14 décembre 1896 au 21 octobre 1900). Il est né à la Coruna (Espagne) ; il est enfant unique.

En fait d'hérédité, il n'y a rien à noter, si ce n'est que sa mère, à l'âge de 5 ans, jouait fort bien du piano. Sa grand'mère maternelle, à l'âge de 11 ans, de la guitare avec une rare perfection.

Voici ce que raconte sa mère sur la manière dont pour la première fois, elle s'aperçut des dons musicaux extraordinaires du jeune Pepito. — « L'enfant avait à peine 2 ans et demi lorsque je découvris, pour la première fois et par hasard, ses dispositions musicales. A cette époque un musicien de mes amis m'adressa une sienne composition musicale, et je me mis à la jouer au piano assez fréquemment; il est probable que l'enfant y faisait attention ; mais je ne m'en aperçus pas. Or, un matin, j'entends jouer dans une chambre voisine ce même air musical, mais avec tant d'autorité et de justesse que je voulus savoir qui se permettait de jouer ainsi du piano chez moi.

« J'entrai dans le salon, et je vis mon garçon qui était seul et qui jouait cet air. Il était assis sur un siège élevé, où il s'était mis tout seul, et, en me voyant, il se mit à rire et me dit : *Coco, mama*. Je crus qu'il y avait là un miracle véritable. » — A partir de ce moment, le petit Pepito se mit à jouer, sans presque que sa mère lui donnât de leçons, tantôt les airs qu'elle jouait elle-même devant lui, tantôt des airs qu'il inventait.

Bientôt il fut assez habile pour pouvoir, le 4 décembre 1899, c'est-à-dire n'ayant par encore 3 ans, jouer devant un assez nombreux auditoire de critiques et de musiciens; le 26 décembre, c'est-à-dire âgé de 3 ans et 12 jours, il joua au Palais-Royal de Madrid, devant le roi et la reine-mère, six compositions musicales de son invention.

Il a la taille et le poids moyen des enfants de son âge, il n'a aucune tare physiologique, et sa santé a toujours été excellente. Il est joli enfant, fort intelligent, très gai. Il a les plaisanteries, les goûts, les conversations, les jeux des enfants de 3 ans et demi.

Il ne sait pas lire, qu'il s'agisse de musique ou d'alphabet. Il n'a pas de talent spécial pour le dessin.

A. *Exécution.* — L'exécution est enfantine ; on voit qu'il a imaginé de toutes pièces, sans aucunes leçons, tout son doigté. Cependant son doigté est très habile, autant que le permet la petitesse de sa main qui ne peut faire une octave. Il a imaginé alors — ce qui est curieux — de remplacer l'octave par des arpèges adroitement exécutés et très rapides. Il joue des deux mains. Souvent il croise les deux mains pour certains effets ou pour certaines harmonies. Parfois aussi, comme les pianistes renommés, il lève la main très haut en l'air, avec le plus grand sérieux, pour la faire retomber sur la note juste. Il n'est pas probable que cela lui ait été appris ; car, dans le jeu de sa mère, jeu qui est très honorable, mais sans rien de plus, il n'y a rien d'analogue. Il peut faire des traits, avec une agilité parfois étonnante et une vigueur surprenante chez un enfant de cet âge. Mais, malgré toutes ces qualités, il faut bien avouer que cette exécution est inégale. Il bafouille pendant une demi-minute, puis tout d'un coup, comme s'il était inspiré (c'est l'expression dont se sert sa mère, et je n'en trouve pas de meilleure), il se met à jouer avec agilité et précision.

Un point est à remarquer, c'est qu'il ne peut bien jouer que sur son piano, lequel, il faut bien l'avouer, malgré les tentatives de nombreux accordeurs, est un instrument exécrable.

Plus que le doigté, l'harmonie est tout à fait extraordinaire : il trouve l'accord juste ; et, s'il hésite, comme cela lui arrive au début d'un morceau, il tâtonne quelques secondes ; puis, se reprenant, il trouve l'harmonie vraie. Ce n'est pas une harmonie bien compliquée, et il s'agit presque toujours d'accords simples. Mais quelquefois il en invente de tout à fait surprenants.

A vrai dire, ce qui est le plus stupéfiant, ce n'est ni le doigté, ni l'harmonie, ni l'agilité. Il a une richesse d'expression étonnante. Qu'il s'agisse d'un morceau triste, ou gai, ou martial, ou énergique, l'expression est saisissante. J'ai fait jouer une fois à sa mère le même morceau qu'à lui : elle le jouait assurément beaucoup mieux, sans fausses notes, ni hésitations, ni tâtonnements, ni reprises ; mais le bébé avait beaucoup plus d'expression que la mère.

Souvent cette expression est si forte, si tragique même dans certains airs mélancoliques ou funèbres, qu'on a la sensation que

Pepito ne peut pas, avec son doigté imparfait, exprimer toutes les idées musicales qui frémissent en lui ; de sorte que j'oserais presque dire qu'il est bien plus grand musicien qu'il ne paraît l'être.

B. *Mémoire.* — La mémoire musicale est très développée chez lui. Ce petit garçon de 3 ans et demi sait une vingtaine de morceaux par cœur, et il les sait tout entiers, harmonie et mélodie.

C. *Invention.* — Il est souvent bien difficile, quand on entend un improvisateur, de dire ce qui est invention et ce qui est reproduction par la mémoire d'airs et de morceaux déjà entendus. Toutefois il est certain que, lorsque Pepito se met à improviser, il n'est presque jamais à court, et il trouve souvent des mélodies extrêmement intéressantes, qui ont paru plus ou moins nouvelles à tous les assistants. Il y a une introduction, un milieu, une fin. En même temps une variété et une richesse de sonorités qui peut-être étonneraient, s'il s'agissait d'un musicien de profession, mais qui, chez un enfant de 3 ans et demi, deviennent absolument stupéfiantes.

Ce n'est pas que ces airs inventés par Pepito soient des œuvres supérieures Bien entendu, c'est extrêmement faible, comme musique originale ; et je ne crois pas, comme l'a dit un journal humoristique, qu'on puisse publier ces compositions; il y a des répétitions, des enfantillages; et l'exécution (toujours très inférieure, j'en suis certain, à sa conception musicale) est parfois singulièrement défectueuse. Fausses notes, bafouillages, arrêts ; il y a tout cela ; mais on avouera qu'en présence d'un cas aussi étonnant, presque unique, il faut tenir peu de compte des éléments défectueux. Ce qui intéresse, c'est ce qu'il fait de bon et de très bon, non ce qu'il fait de médiocre ou de mal. Or, dans les meilleures parties de ses improvisations, il est quelquefois excellent, ayant des idées, des combinaisons de rythme, des pauses, des passages d'un rythme à un autre, des changements de ton, même des *leitmotiv*, amenés avec art, comme si un vrai musicien lui dictait ces petits chefs-d'œuvre (passagers, mais réels), et dignes d'être constatés. »

M.-W. SHINN. — **The Biography of a Baby** (*La Biographie d'un bébé*) Boston and New-York, 1900

« C'est un fait bien connu dans l'histoire des sciences que les objets qui nous intéressent le plus directement et qui nous tiennent le plus à cœur sont précisément ceux qui sont, le plus tard, étudiés méthodiquement et ramenés à des lois scientifiques. Ainsi, alors qu'il naît et grandit des enfants dans chaque famille, alors que nombre de pères intelligents et même savants, et que toutes les mères, de temps immémorial, ont guetté, avec l'intérêt le plus vif et la joie la plus intense, l'éveil graduel des facultés de l'enfant, il n'a été fait pourtant presque aucune étude rationnelle et scientifique de ce sujet important entre tous, l'évolution ontogénétique de l'esprit humain.

Ce n'est que dans ces dernières années que l'attention des hommes de science a été attirée sur cette question. Son importance transcendante lui a déjà valu un certain nombre d'observateurs; mais, en raison de la grande complexité des phénomènes à étudier et plus encore de la difficulté à les interpréter, le progrès scientifique est encore à peine sensible. Ce qui manque par dessus tout, ce sont des *recueils de faits soigneusement observés*. Mais pour être, en la matière, un parfait observateur, de rares qualités sont requises : il y faut une intelligence vaste, jointe à beaucoup de patience dans l'observation, à la plus grande rigueur dans le souvenir. Il y faut encore un esprit sérieux et méthodique, une sympathie très chaude à l'égard du sujet à étudier, — surveillée d'abord avec soin, sans quoi elle trouble le jugement, — une intuition très fine avec une grande sûreté dans l'interprétation des faits. »

C'est en quelque sorte sous l'invocation de ces paroles du Dr Joseph Le Conte, que Miss Shinn place sa nouvelle étude intitulée: *La Biographie d'un bébé*. Elle a voulu faire essentiellement un de ces recueils de faits soigneusement observés que réclame le Dr Le Conte, et nous pouvons dire tout de suite qu'elle y a pleinement réussi, en dépit de toutes les difficultés. Il est difficile de faire de ce livre, en une courte analyse, un compte rendu exact, car il vaut précisément par l'infini du détail. Nous essaierons pourtant d'en donner quelque idée, tout en recommandant vivement à tous ceux qu'intéresse le sujet de recourir à l'ouvrage lui-même.

Le bébé que Mlle Shinn observe est une petite fille, sa nièce, qu'elle suit pas à pas depuis l'heure même de sa naissance jusqu'à l'achèvement de sa première année, notant avec une exactitude et une précision extrême, en même temps avec une absolue sincérité, toutes les manifestations, si humbles soient-elles, de la vie chez ce petit être.

« Son premier acte, dit en parlant du nouveau-né, le président Hall, son premier acte est un cri non de colère, comme le dit Kant, ni de joie, comme le pense Schwartz, mais un nasillement, puis un long et grêle *á* — *á* sans larmes, purement automatique, mais qui exprime le malaise. Avec ce cri monotone et lugubre, avec sa peau rouge, ridée et comme cuite (car l'enfant perd généralement de son poids durant les premiers jours), avec ses yeux de travers, et louchant, son ventre énorme, ses jambes arquées, il n'est pas étonnant, si la mère n'a pas suivi le conseil de Frœbel et si elle n'a pas appris à aimer son enfant avant sa naissance, qu'il y ait un court intervalle, à l'occasion dangereux pour l'enfant, avant que l'instinct maternel ne soit pleinement développé. »

Si peu flatteur que soit ce portrait, il est exact, nous dit Miss Shinn et sa petite nièce, qu'elle examine en toute impartialité, n'est pas plus jolie que le commun des nouveau-nés. Miss Shinn remarque, d'ailleurs, combien est fausse l'idée généralement répandue que l'enfant est une copie réduite de l'adulte. En rien il ne reproduit l'adulte : il n'a ni les mêmes proportions quant à sa stature, ni la même disposition, ni exactement le même fonctionnement des

organes. Il offre une étonnante ressemblance, dans ses mouvements comme dans ses formes, avec le singe, et l'auteur, qui, dans toutes ces pages, s'appuie sur nombre d'études physiologiques de l'enfant, notamment sur celles de Preyer et de Darwin, trouve dans les observations qu'elle fait sur sa petite nièce la confirmation de la théorie évolutive, qui veut que l'être humain repasse, durant les premiers mois de son existence, par tous les stages qu'a dû traverser l'humanité depuis son apparition sur le globe terrestre.

Le nouveau-né n'apporte avec lui qu'un seul instinct, qui, à vrai dire, est plutôt un acte reflexe, celui de téter, qu'il reproduit mécaniquement dès qu'un objet quelconque touche ses lèvres. En somme, quoi qu'en pensent les mères, il n'est qu'un petit automate, et bien fou serait le psychologue qui prétendrait découvrir en lui le moindre germe de la pensée ou de la volonté.

Quelles sont ses sensations? Le bébé qu'observe Miss Shinn sent, dès la première heure, la différence de la lumière avec les ténèbres, car ses cris s'arrêtent si son visage est soudain tourné vers la lumière; mais c'est à cela que se borne tout l'acte de la vision durant les 15 premiers jours : l'œil est fixe et ne *voit* pas. L'ouïe est plus misérable encore : avant le troisième jour, elle ne perçoit *aucun* son, et pendant longtemps encore elle ne sera sensible qu'aux bruits très forts qui se produisent près d'elle. Du goût et de l'odorat, pas le moindre indice. Le toucher, qui est chose fort complexe, et plutôt un ensemble de sensations diverses ayant toutes leur siège dans la peau, semble un peu plus développé. La petite fille a conscience qu'elle est touchée; elle semble à l'aise dans l'eau tiède du bain, elle répond en tétant à tout attouchement de ses lèvres; mais, d'une manière générale, sa peau semble moins sensible que celle de l'adulte, non seulement aux impressions de contact, mais encore aux impressions de douleur, comme celles du froid et du chaud, par exemple. D'ailleurs si le sens du toucher semble particulièrement concentré en un point spécial, ce n'est pas dans la main, qui n'en devient l'organe que très tard, mais dans les lèvres.

D'autres sensations encore s'ajoutent à celles qui viennent d'être énumérées : sensations organiques, par exemple (faim, soif, coliques, etc.). Toutes ont ce caractère commun d'être agréables ou désagréables : le bébé ne saurait préférer ou désirer, car il n'a pas comparé et ne se souvient pas; mais la sensation qu'il ne peut ni prévoir, ni éviter, lui convient ou ne lui convient pas.

Tel est l'état du nouveau-né, et cet état est à peu près stationnaire environ pendant les deux premières semaines. Ce stage passé, le développement commence. Les yeux n'errent plus au hasard, mais se fixent sur les points ou surfaces brillantes, puis le regard naît, l'enfant tend le cou et la tête pour voir, s'intéresse à certains objets spéciaux, tels que le visage des personnes qui l'entourent, suit un mouvement, et perçoit les directions, mais sans nulle idée encore de l'espace et des distances. En même temps certains mouvements réguliers apparaissent : mouvements du cou, par exemple,

notamment quand le bébé est au bain; elle commence à sourire, à tâter en quelque sorte avec ses lèvres les objets que le hasard met à portée de sa bouche. Ainsi elle atteint la fin du premier mois.

Le second mois amène des progrès bien plus considérables. La vue achève de se développer, elle suit du regard une personne qui passe, elle tourne la tête pour voir, et porte volontairement son regard d'un objet sur un autre. L'ouïe progresse considérablement, non seulement elle distingue plus facilement les sons, mais encore prend plaisir à certains, par exemple au son du piano. A six semaines apparaît le goût, l'odorat sommeille encore. Les mouvements deviennent plus complets, d'abord dans le bain où elle n'est pas gênée par ses vêtements, puis d'une façon générale elle cherche à se dresser sur son séant, enfin certains mouvements de détail se produisent, d'abord faits par hasard, puis bientôt conscients et par lesquels l'enfant apprend à se servir des diverses parties de son corps; ainsi, en ce deuxième mois, elle se rend maîtresse de sa langue, que bientôt elle sort de sa bouche, puis rentre à volonté, à sa très grande satisfaction.

Le troisième mois est plus fécond encore. En léchant par hasard la joue placée près de sa bouche elle éprouve une impression différente de celle qu'elle avait éprouvée en passant sa langue sur ses propres lèvres, et elle trahit sa surprise dans son regard. L'expérience plusieurs fois recommencée lui donne une première et vague impression du moi et du non-moi. Son poing ayant par hasard rencontré sa bouche, elle en prend connaissance à l'aide de ses lèvres, qui sont toujours pour elle l'organe du toucher par excellence; pendant plusieurs jours ensuite ses poings, comme tout autre objet, ne se portent à sa bouche que par accident; mais le plaisir éprouvé provoque bientôt des tentatives conscientes et voulues, et dans sa douzième semaine, bébé dispose de sa main assez librement pour sucer son pouce. La main elle-même devient plus agile : le pouce apprend à s'opposer aux autres doigts; bientôt la petite fille saisit les objets à sa portée pour les porter à sa bouche, puis les doigts tâtent ce qu'ils rencontrent; mais dans tous ces progrès du toucher, il n'y a qu'un fait de sensation, nulle trace d'idée, l'enfant ne *regarde* jamais ce qu'elle touche : cela ne viendra que bien plus tard. Cependant la mémoire apparaît : l'enfant reconnaît son grand-père, se retourne vers le côté où elle a vu disparaître certaine personne, etc. La volonté aussi s'éveille : non seulement elle refuse de la tête ce qui ne lui plaît pas, mais encore elle se montre capable d'efforts répétés, persévérants : elle cherche par exemple à se soulever pour s'asseoir, et le jour de ses trois mois, elle renouvelle *vingt-cinq* fois de suite la tentative, d'ailleurs infructueuse.

Les progrès continuent dans le quatrième mois : elle commence à regarder les objets qu'elle touche et jouit à la fois par la vue et par le toucher; elle saisit les objets qu'elle voit ou étend la main vers eux; répète certains sons émis devant elle, premier acte d'imitation; elle commence à s'intéresser aux choses du dehors, notamment aux faits et gestes des personnes qui l'entourent; mais tous ses mouvements tout

perfectionnés déjà qu'ils soient, semblent toujours le produit d'associations d'images, qui se fixent en elle par la mémoire de plus en plus nettement. Ce n'est que dans le sixième mois que Miss Shinn constate un premier acte qui semble relever vraiment de l'intelligence : l'enfant, assise au bord d'une table auprès de sa tante, trouve moyen, par un mouvement tout à fait spontané et original, répété par deux fois, de faire comprendre qu'elle veut être placée sur la table pour s'y traîner à quatre pattes.

Les six mois qui suivent voient s'achever toutes les tentatives commencées par le bébé pour prendre conscience et possession d'elle-même et de ce qui l'entoure; mais surtout ils sont remplis par les efforts incessants et variés que fait l'enfant pour conquérir divers moyens de locomotion elle se traîne assise à reculons, rampe sur le ventre et les mains, avance à quatre pattes, etc.) et enfin pour marcher.

Nous ne suivrons pas Miss Shinn dans le détail de ces six derniers mois, non que l'intérêt soit moindre que dans la période précédente, mais parce que cela nous entraînerait trop loin. Nous en avons assez dit pour faire comprendre quelle richesse de détails le livre nous offre; pas un aspect, pas une manifestation de la vie même le plus rudimentaire de l'enfant n'ayant été négligé. Ce que nous n'avons pas pu faire sentir, c'est la précision et la rigueur de l'observation. Car il ne suffit pas de noter un phénomène, même avec netteté et exactitude, encore faut-il, pour que ce phénomène ait toute sa signification, et qu'il prenne une réelle valeur scientifique, qu'il soit rigoureusement déterminé : que le moment, les circonstances dans lesquelles il se produit, le ou les faits qui le provoquent, les traits spéciaux qui le caractérisent, le lien qu'ils offrent avec ceux qui précèdent et ceux qui suivent, etc., en soient indiqués avec soin. C'est ce que Miss Shinn jamais ne manque de faire. J'en donnerai quelques exemples : A la fin du premier mois, l'enfant commence à sourire, avons-nous dit. Ce fait en soi n'offre encore aucun intérêt. Mais voici, dans notre étude, comment il s'éclaire : Miss Shinn note d'abord la première apparition du phénomène : « C'est à ce moment (dans le courant de la troisième semaine) que le bébé sourit pour la première fois, mais connaissant le « sourire de colique », qui contrefait exactement le premier vrai sourire, — passager comme celui-ci, touchant peu la bouche et disparaissant aussitôt, — je ne savais jamais sûrement si le bébé riait de satisfaction, ou si quelque douleur subite avait traversé son bien-être, et agité ses lèvres d'un mouvement semblable à un sourire; aussi n'osai-je point noter cette impression jusqu'à ce qu'elle se produisît dans une circonstance indéniablement agréable ». — Et dix pages plus loin seulement, après que nombre d'autres développements viennent d'être signalés, Miss Shinn revient à cette question du sourire : « Le premier sourire que je puisse consciencieusement signaler remonte au dernier jour de son premier mois, et fut provoqué par l'attouchement du doigt sur ses lèvres; un jour ou deux après, elle sourit à plusieurs reprises pour la même raison. » Voici la

première occasion où l'observateur note un véritable regard de la part de l'enfant : « C'était le vingt-cinquième jour, vers le soir ; le bébé était couché sur les genoux de sa grand'mère auprès du feu, dans des conditions de réel bien-être et contentement, les yeux fixés avec une expression d'attention sur le visage de sa grand'mère (déjà plusieurs fois Miss Shinn a remarqué cette fixité de l'œil attaché à un même objet, sans pouvoir y distinguer un regard véritable) ; je vins et m'assis tout auprès, penchée au-dessus du bébé de sorte que mon visage dût se trouver indirectement dans son rayon visuel. Aussitôt elle tourna ses yeux vers ma figure qu'elle fixa avec la même apparence d'attention, et même avec quelques efforts que prouvait la tension des sourcils et des lèvres — puis elle tourna de nouveau ses yeux vers la figure de sa grand'mère, et ainsi plusieurs fois de suite. A la fin, elle sembla prendre conscience de mon épaule sur laquelle tombait toute la lumière de la lampe ; non seulement elle remua ses yeux, mais encore recula sa tête assez loin pour mieux voir et fixa de nouveau un petit moment avec une expression toute nouvelle, une sorte de trouble et rudimentaire ardeur » disent mes notes. Elle n'avait plus seulement les yeux fixes, elle *regardait* véritablement. »

Ces exemples nous semblent prouver suffisamment la rigueur et l'exactitude scrupuleuse de l'observation : Craignant toujours d'être trompée par l'apparence, Miss Shinn ne signale jamais un phénomène comme certain que lorsqu'elle l'a évidemment trouvé tel, suspendant jusque-là son jugement; et même quand le phénomène s'est produit d'une façon très caractérisée, elle veut encore, pour qu'aucun doute ne subsiste que les circonstances se reproduisant, le phénomène lui-même se retrouve.

Si, à ces qualités de l'observation nous ajoutons que le livre est écrit avec beaucoup de clarté, de simplicité, en même temps que de chaleur et d'entrain, on comprendra que *la Biographie d'un bébé* nous ait vivement intéressée. Nous regrettons beaucoup qu'elle ne soit pas traduite, pour être mise à la portée de toutes les mères et de toutes les tantes. Ce sont en effet de ces recueils de faits rigoureusement observés qui manquent à la psychologie de l'enfant, et en France, plus que partout ailleurs, il semble que cette science ait été jusqu'ici négligée. La tradition en quelque sorte, et les exemples, nous ont manqué : nombre de gens qui volontiers s'intéresseraient à ces études ne savent « comment s'y prendre », et tour à tour versent dans la notation simplement pittoresque des faits et gestes de l'enfant, ou dans la discussion théorique et abstraite. Le livre de Miss Shinn les garderait de l'un et l'autre défaut, leur enseignant à se tenir toujours dans la stricte réalité, mais à y distinguer en même temps ce qui, sous des aspects particuliers est pourtant vérité générale, et, partant, objet de science.

Marie-Edouard Fuster.

SCHUYTEN. — **Weber das Wachsthum der Muskelkraft bei Schülern während des Schaljahres** (*La croissance de la force musculaire chez les enfants pendant l'année scolaire*). — Zeits. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg. 101-108.

L'auteur a mesuré à l'aide du dynamomètre elliptique, la force musculaire chez un certain nombre d'enfants âgés de 12 à 15 ans, pendant 10 mois (octobre 1898, juillet 1899). Il a constaté une augmentation assez irrégulière de la force musculaire à partir d'octobre, avec une chute brusque en mars; l'augmentation n'est pas parallèle chez les filles et les garçons. — Il est regrettable que l'auteur se soit contenté de donner le résultat global de ses recherches et n'ait pas tenté de démêler les causes qui influent sur le développement de la force chez les enfants (âge, travail scolaire, température, etc.). Il est fâcheux aussi que, mesurant la force de pression, il ait cru devoir noter les chiffres à inscrire sur l'échelle de traction. L'instrument étant gradué empiriquement, cette pratique peut occasionner de graves erreurs.

J. LARGUIER DES BANCELS.

WILSON. — **Bibliography of Child Study**. — Liste des ouvrages parus sur la psychologie de l'enfance en 1898 (333 numéros). — Pedag. Seminary, septembre 1899.

XI

PSYCHOLOGIE COMPARÉE

W.-S. SMALL. — **An Experimental Study of the mental Processes of the Rat** (*Etude expérimentale des processus mentaux du rat*). — Amer. Journ. Psychol., XI, n° 2, janvier 1900, p. 133-165.

Ce sont de très longues expériences, détaillées avec un soin extrême et même avec une minutie un peu fatigante pour le lecteur ; ces expériences ont été faites sur des rats blancs en captivité; on a cherché à connaître quelques-unes de leurs facultés mentales en les obligeant, sous l'aiguillon de la faim, à exécuter des opérations plus ou moins difficiles pour se procurer de la nourriture. Dans un type d'expérience, la nourriture des rats était placée au fond d'une boîte en bois, recouverte d'une vitre, et dont une des parois était percée d'un orifice suffisant pour servir de porte d'entrée à un rat ; cette boîte était placée contre la cage contenant les rats, et on mettait au fond de la boîte de la nourriture ; en outre, toute la boîte était remplie de sable, de telle sorte que les rats étaient obligés de creuser dans le sable pour se faire une ouverture dans la boîte et un chemin jusqu'à la nourriture. Dans un autre type d'expérience, la chambre contenant la nourriture était fermée par une porte, et les rats blancs devaient ouvrir cette porte, qui était fermée au moyen de bandes de papier fixées à la cire; on avait donc en quelque sorte mis les scellés sur la porte, et les rats ne pouvaient ouvrir qu'après avoir arraché ou grignoté les bandes de papier. L'auteur s'est principalement occupé de savoir comment les rats s'imitent entre eux, et apprennent par l'exemple à économiser des efforts. L'auteur distingue deux degrés différents d'imitation, dont l'un a manqué à ces animaux, tandis que l'autre ne leur faisait pas défaut : l'imitation directe, ils l'avaient ; ainsi, quand un rat commençait à creuser, tous les autres rats accouraient souvent pour creuser aussi ; c'est là une imitation directe ; mais l'imitation inférentielle, comme dit l'auteur, imitation consistant à imiter une action qui est un moyen pour un but éloigné, ne s'est pour ainsi dire jamais rencontrée; aussi chaque rat a dû apprendre à son tour et pour son compte à ouvrir la porte; et il ne servait à rien à un rat de voir comment son compagnon s'y prenait; l'exemple ne l'instruisait pas.

A. BINET.

E. THORNDIKE. — **The Instinctive Reaction of Young Chicks** (*Réactions instinctives de jeunes poussins*). — Psychol. Rev., VI, n° 3, mai 1899, p. 282 à 291.

Quelques notes très courtes relatives à des observations que l'auteur a faites sur de petits poussins ; en mettant de petits points de couleur sur un fond blanc ou noir, l'auteur a vu que les petits poussins picoraient ces points, et que, par conséquent, ils en percevaient la couleur comme distincte de celle du fond. Il a observé que les plus jeunes poussins de 95 heures étant sur une plate-forme, restent sur la plate-forme quand elle est très élevée, haute de 1 mètre, et, au contraire, sautent en bas quand elle est beaucoup moins élevée, de 25 centimètres ; il est donc évident que le petit animal a, sous une forme quelconque, le sentiment de la hauteur.

La coordination des mouvements est aussi très remarquable ; quand au sentiment de la peur, Thorndike ne l'a pas observé dans les mêmes conditions que Spalding : des bruits, des sons brusques, des coups, des éclairages subits peuvent donner de la frayeur aux plus jeunes poussins; mais cette frayeur n'a point ce caractère d'un instinct héréditaire que Spalding a décrit ; la vue de l'homme, d'un chat, n'effraye pas le jeune poussin, si l'homme et le chat ne remuent pas brusquement. Tous les mouvements des poussins, quoique instinctifs, se font avec beaucoup d'irrégularité, et varient grandement d'un animal à l'autre.

A. Binet.

H. DE VARIGNY. — **Domestication.** — Dictionnaire de physiologie de Richet, V, 1, p. 152-167.

Il y a 40 genres environ d'animaux que l'homme a domestiqués, soit pour s'en nourrir, soit comme animaux de trait, soit comme collaborateurs de chasse et de pêche, soit comme producteurs de matières industrielles, soit enfin comme objets d'affection ou d'admiration. La domestication ne remonte pas au-delà de la pierre polie, et le premier animal domestiqué a été le chien, bientôt suivi du bœuf, du zèbre, du chameau, du mouton, etc. ; le cheval ne date que de l'âge de bronze ; la domestication du chat ne daterait que du IXe siècle.

Pour qu'une espèce soit domestiquée, il faut qu'elle soit sociable, susceptible d'apprivoisement, et enfin féconde à l'état domestique : l'éléphant ne l'est pas ; voilà pourquoi, malgré son intelligence, on ne peut pas le ranger parmi les animaux domestiques. Les effets de la domestication sur les animaux sont loin d'être toujours un progrès pour eux ; le plus souvent, nous les mettons dans un état tel d'infériorité qu'ils deviennent incapables de vivre en liberté avec leurs seules ressources. Signalons parmi les modifications anatomiques

qui nous intéressent le plus : chez les carnivores comme le chien, qui sont, tout jeunes, nourris au lait, les muscles masticateurs prennent moins de développement, et par conséquent la fosse temporale diminue, d'où élargissement de la boîte crânienne dans le sens transversal, et possibilité pour le cerveau de s'étendre dans ce même sens. La capacité crânienne diminue, d'autre part, chez beaucoup d'espèces domestiques, pour une raison toute psychologique : le fait de vivre sans initiative n'est point favorable au développement des facultés intellectuelles. Cela ressort nettement de quelques chiffres donnés par Cornevin.

	CAPACITÉ CRANIENNE	DIFFÉRENCES en faveur DE LA FORME SAUVAGE
Ane sauvage de Perse........	521	+ 071,9
	450	
Bœuf abyssin................	479	+ 047
Bœuf domestique d'Afrique...	432	
Sanglier d'Europe...........	190	+ 013
Sanglier domestique.........	177	
Lapin sauvage...............	009,4	+ 001,9
Lapin russe domestique......	007,5	
Lièvre......................	014	+ 006,5
Loup........................	142	+ 026
Chien mâtin.................	116	

On sera sans doute étonné, dans la liste précédente, de voir que chez le chien, si intelligent, et dont l'intelligence semble avoir été perfectionnée par l'homme, la même dégradation de l'encéphale se manifeste. L'auteur suppose que, si le chien a gagné d'un côté, sans doute il a perdu de l'autre, et sans doute l'intelligence spéciale que la domestication a créée en lui est moins apte à développer son cerveau que l'intelligence générale qu'il lui fallait avoir à l'état sauvage pour réussir dans la compétition avec ses congénères et ses adversaires.

A. Binet.

XII

TRAITÉS ET VUES D'ENSEMBLE

LALANDE (A.). — **Sur l'amélioration et la fixation du langage philosophique.** — Biblioth. du Congrès int. de Philos. Paris, Colin, 1900, t. Ier, p. 257-280.

IVANOWSKI. — **La terminologie philosophique** (Communic. au Congr. de Philos.). — Rev. de Mét. et de Mor., septembre 1900, p. 666.

CLAPARÈDE (Ed.). — **Sur la définition de la perception.** Communic. au Congr. de Psychol. Paris, 1900.

GOBLOT (E.). — **Le vocabulaire philosophique.** — 1 vol. Colin, Paris, 1901.

Il est inutile d'insister sur les inconvénients qui résultent du manque d'unité dans l'emploi des termes de philosophie — et de psychologie ; cette dernière est restée encore trop philosophique sous ce rapport; — inutile aussi de montrer quels avantages ressortiraient d'une fixation de la terminologie philosophique, semblable à celle que l'on a obtenue dans les sciences. Beaucoup croient que la chose est impossible, que c'est une utopie, que jamais on ne pourra cristalliser dans la définition d'un terme emprunté à l'expérience subjective les mille nuances diverses sous lesquelles chacun éprouve ce fait de conscience, les multiples théories qui ont été mises en avant pour l'expliquer. Que la terminologie, pour être absolument fixée, nécessite un accord préalable sur les théories, c'est ce qui n'est pas douteux; et c'est reconnaître du même coup que la solution de cette question est loin d'être prochaine. Mais, d'autre part, pourra-t-on arriver jamais à cet accord sur les théories sans être préalablement d'accord sur les mots? Il n'y a qu'une façon d'échapper à ce cercle vicieux. C'est de travailler à la définition des mots dans un certain ordre, en commençant par ceux auxquels on devra faire le plus souvent appel dans les définitions subséquentes. Il est vrai que ces mots fondamentaux (physique, conscience, sentir, sensation, impression, sentiment, subjectif, objectif, réalité, espace, etc.), ne sont pas ceux sur lesquels on est le plus près de s'entendre. Mais c'est une raison de plus pour y travailler.

M. Lalande montre la confusion qui règne sous certains vocables d'usage courant (p. ex. *évolution*, qui tantôt implique, tantôt exclut l'idée de dissolution). Il est possible, selon M. Lalande, d'établir un vocabulaire philosophique défini, car les philosophes s'entendent entre eux beaucoup mieux qu'on ne le croit. M. Lalande propose la fondation d'une Société française de philosophie, ayant pour objet principal de perfectionner le langage philosophique et de se tenir en relation avec des sociétés analogues à l'Etranger.

M. Lalande avait déjà précédemment (*Rev. de mét. et de mor.*, septembre 1898) attiré l'attention sur ce sujet, et montré qu'on n'était pas même d'accord sur le sens de mots fondamentaux, comme *philosophie*, *métaphysique*, *idée*, *sensibilité*, etc.

M. Ivanowski, professeur à l'Université de Moscou, montre les causes qui ont entretenu jusqu'ici l'obscurité dans la terminologie : la diversité des langues nationales, la diversité des écoles de penseurs, qui partent de points de vue divers. M. Ivanowski pense qu'il serait utile d'élaborer des tableaux synoptiques contenant les principaux termes philosophiques des principales langues vivantes, et suivis de définitions courtes, mais précises.

Au Congrès de psychologie, j'ai tenté, mais en vain, d'allumer une discussion sur la définition de la perception. L'assemblée est restée froide, comprenant sans doute qu'une telle aventure pourrait la mener fort loin. N'y aurait-il pas moyen, cependant, de s'accorder sur les *faits* dans la perception ? De deux choses l'une : ou bien tout le monde s'entend sur ce qu'est la perception, — et alors ce ne sera pas difficile d'en établir une définition satisfaisante ;

Ou bien le contraire a lieu, — et alors il serait utile et intéressant de connaître exactement les divergences existant entre les auteurs dans la manière de concevoir ce fait fondamental, pierre angulaire de notre vie psychique.

Une proposition, de nommer une Commission internationale chargée de rapporter au prochain Congrès sur la terminologie de quelques mots fondamentaux, avec équivalences françaises, allemandes, anglaises et italiennes, a été écartée par la présidence, pour des motifs d'ordre administratif, et renvoyée à l'initiative privée.

L'initiative privée, en effet, a conscience de ses devoirs : elle nous donne le *Vocabulaire philosophique*, qui contribuera certainement à faire avancer cette question de la terminologie. Il est un premier et consciencieux effort vers ce but. La tâche qu'a entreprise M. Goblot est d'autant plus méritoire qu'elle est un peu ingrate : il a réuni avec beaucoup de soin, sous un volume restreint, un nombre considérable de définitions agrémentées d'exemples et parfois de remarques critiques, et le tout est d'une lecture si attrayante et si facile que le lecteur — et c'est un des mérites de l'ouvrage — ne se rend nullement compte des difficultés dont l'auteur a su se rendre maître pour mener à bonne fin son travail. Il arrivera aussi que chacun critiquera le *Vocabulaire* du point de vue de sa spécialité, oubliant que M. Goblot, malgré ses connaissances très étendues, n'a pas pu, en 489 pages, écrire une encyclopédie... et

M. Goblot pardonnera ces critiques, car elles serviront peut-être pour un travail futur, qu'il prévoit dans sa préface, et qui sera entrepris sur une plus grande échelle. Nous nous permettons donc quelques remarques :

M. Goblot a fait une large part aux définitions de termes de neurologie ; il est regrettable qu'il n'ait pas laissé parfois entrevoir que la conception classique qu'il donne n'est pas admise de tous et pourrait prochainement être définitivement abandonnée. Ainsi pour *Agraphie*, *Capsule interne*, *Carrefour sensitif*. Certaines autres définitions ne sont pas tout à fait exactes : *Apraxie* n'est pas le défaut de reconnaissance de la forme : c'est l'incapacité, pour certains malades, de savoir *se servir* des objets : ils en ont oublié l'emploi. *Cécité psychique* n'a pas le même sens que *cécité corticale :* dans la cécité psychique, la vision est conservée. *Sens stéréognostique* n'a jamais désigné « sens des directions dans l'espace », mais bien sens de formes. Pourquoi définir *Anesthésie :* « disparition de la sensibilité consciente », sensibilité, tout court, eût été préférable. *Acuité :* M. Goblot conserve à ce mot son sens le plus habituel : pouvoir de distinguer. Il y aurait avantage à désigner simplement par ce mot la finesse de la sensibilité, et à réserver pour l'acte de distinguer les différences entre les sensations, le mot *discrimination*, qui ne donne lieu à aucune équivoque. *Impression :* l'auteur n'a pas noté un emploi très commode de ce mot, admis par plusieurs auteurs, à savoir dans les cas où on ne veut pas préjuger si le phénomène cérébral ou nerveux est accompagné ou non de conscience.

Nous avons regretté l'absence des mots *asymbolie*, *axiome d'hétérogénéité*, *classification des sciences* (l'auteur était pourtant bien placé pour en parler), *identification*, *principe de parallélisme*, *rédintégration*, *synesthésie*, *totalisation (loi de)*, *tropisme*, *vie*. Tel qu'il est, néanmoins, le *Vocabulaire philosophique* rendra les plus grands services à la cause de la terminologie.

Ed. Claparède.

STÖRRING (Gustav). — **Vorlesungen über Psychopathologie in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie.** (*Leçons de Psychopathologie, son importance pour la Psychologie normale*). — 1 vol. in-8°, Leipzig, Engelmann, 1900, 468 p.

M. Störring, privat-docent à Leipzig, — regrettant, à juste titre, que les pathologistes soient trop peu psychologues, et *vice versa* — aborde, dans les 25 leçons que contient son livre, un certain nombre de problèmes de psychologie, dont il espère que la méthode pathologique éclairera la solution. Nous allons, à la suite de l'auteur, les passer en revue l'un après l'autre, en négligeant les très nombreux détails cliniques qui ne s'y rapportent pas directement. Notons, auparavant, que M. Störring est fidèle au principe de parallélisme, et qu'il pense que l'étude du côté psychique des phénomènes sera

toujours préférable à celle de leurs corrélatifs physiologiques; il sera d'ailleurs toujours utile, quelquefois même indispensable, de prendre ces derniers en considération.

Analyse du sentiment de l'objectivité. — Voilà le premier problème auquel s'attaque Störring, et il le fait d'une façon très judicieuse en comparant les *hallucinations* aux *pseudo-hallucinations*. Ce qui caractérise l'hallucination, en effet, c'est que son contenu paraît être objectif, réel; ce qui n'est pas le cas pour la pseudo-hallucination (l'auteur nomme ainsi ce que Baillarger appelait hallucination psychique).

Les psychologues ont établi ainsi les caractères distinguant la perception de la représentation : 1° plus grande *intensité* de l'état de conscience; 2° *indépendance* à l'égard de la volonté; 3° dans la perception, on constate des *sensations musculaires et viscérales* accompagnant le jeu des organes des sens.

Ces trois caractères suffisent-ils à rendre compte du sentiment d'objectivité? Nous allons voir que non. Les malades atteints de pseudo-hallucinations témoignent précisément de l'intensité des images dont ils sont obsédés, images dont les contours sont nets et les couleurs vives. La seule différence, selon eux, entre de telles images et la perception d'objets réels, est que ces images ne paraissent pas objectives, bien que situées au-devant du sujet. — Ces pseudo-hallucinations, d'autre part, sont bien différentes des représentations ordinaires : en effet, elles ne peuvent être chassées de l'esprit, malgré la volonté du sujet; leur contenu ne peut être modifié malgré ses efforts d'imagination. — Il est probable aussi qu'elles sont accompagnées d'images musculaires pseudo-hallucinatoires, et que c'est à celles-ci que le sujet doit de se figurer que ses visions sont aperçues par des « yeux intérieurs ».

Intensité, indépendance vis-à-vis de la volonté, accompagnement de représentations musculaires, ces trois caractères, qui se retrouvent dans la pseudo-hallucination, sont donc étrangers au sentiment d'objectivité.

Si l'on interroge les malades pseudo-hallucinés, on obtiendra quelques renseignements importants : l'image-fantôme paraît située devant les yeux, mais n'est dans aucun rapport ni au champ visuel noir lorsque les yeux sont fermés, ni aux objets réels, lorsque les yeux sont ouverts. Les pseudo-hallucinations restent donc étrangères à l'espace perçu, celui-ci ne les contient pas; elles sont indépendantes du fonctionnement de l'organe sensoriel; leur position apparente reste la même, malgré les mouvements des yeux ou du corps, à l'inverse de ce qui a lieu pour les objets ordinaires. C'est pourquoi elles apparaissent comme subjectives.

« Le caractère d'objectivité des perceptions par opposition au caractère de subjectivité des pseudo-hallucinations (et aussi des représentations) dépend de ce que le contenu de la perception paraît au sujet comme enchâssé dans l'espace perçu au même moment, contenu dont l'expérience lui a appris la dépendance

relativement aux mouvements des organes des sens et du corps. » (P. 71.)

Cette explication est ingénieuse, et il serait intéressant de rapprocher les exemples donnés par Störring de certains cas de cécité psychique chez lesquels il y a trouble de perception des objets par suite d'interruption entre les éléments moteurs et spécifiques du centre visuel. Il est évident, cependant, que les conditions sur lesquelles l'auteur vient de faire la lumière ne suffisent pas à rendre compte de la croyance à la réalité objective. Son explication suppose que cette croyance existe déjà, et il montre seulement comment il se fait que certains états de conscience y participent ou n'y participent pas. Quant au fait lui-même du sentiment de réalité objective impliqué par la perception, il semble bien qu'il faille renoncer à l'analyser ; ne sommes-nous pas là en face d'une de ces données immédiates de la conscience, et n'est-ce pas en vain qu'on chercherait à la faire sortir d'éléments ne la contenant pas ? Je me hâte d'ajouter que Störring ne commet pas pareille imprudence, et il reconnaît franchement qu'il n'a pas cherché ici à préciser comment cette modification que le mouvement des organes sensoriels fait subir à la perception est de nature à imprimer à son contenu le cachet de la réalité.

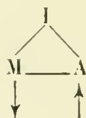
L'analyse ci-dessus permet à Störring d'établir une *théorie de la genèse des hallucinations*. L'hallucination est le résultat de la fusion d'une représentation avec une impression objective : la représentation participe alors au caractère d'objectivité de cette impression, tandis que le contenu qualitatif de celle-ci s'évanouit (dans l'illusion, au contraire, ce contenu joue un rôle en évoquant des associations par ressemblance.) L'auteur appuie cette manière de voir de plusieurs exemples : malades localisant les « voix », à l'endroit d'où partent divers bruits quelconques, dont la qualité même n'est pas prise en considération par les malades.

De l'assimilation. — Störring étudie celle-ci par le moyen des illusions. L'illusion implique deux phénomènes distincts : 1° l'affaiblissement de l'impression objective (due, soit au manque de précision ou à la courte durée de celle-ci, soit au défaut d'attention) ; 2° un renforcement des phénomènes subjectifs (occasionné par l'état émotif, ou par l'expectation, ou par une irritabilité anormale des centres corticaux, ou par une trop grande facilité du jeu de l'association reproductive). — Rien de bien nouveau dans ce chapitre.

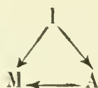
Les centres de perception et de représentation sont-ils séparés ? — Observation d'une hystérique atteinte de cécité fonctionnelle, capable cependant de retrouver son chemin dans les corridors de l'asile, en tâtant les objets qu'elle rencontrait. L'auteur en conclut que, chez elle, la faculté de représentation était conservée malgré la disparition de la faculté de perception. (Jusqu'à quel point peut-on, chez une hystérique, établir cela avec certitude?) S... rapproche ce cas de ceux de Wilbrand et Charcot, et en conclut que, pour les expliquer,

il n'est nullement nécessaire d'admettre que les centres de perception et de représentation sont séparés automatiquement; il suffit d'admettre que les processus dynamiques correspondant à la perception et à la représentation peuvent être troublés chacun à l'exclusion de l'autre. J'avais incliné vers la même opinion, dans ma revue générale sur l'agnosie (Voir *Année Psych.*, VI, p. 74).

Le mécanisme du langage. — La première question que se pose l'auteur est celle-ci : dans la parole spontanée, le centre des images d'articulation dépend-il directement des centres de conception (c'est-à-dire des centres autres que ceux du langage) ou bien ne peut-il être excité que par l'intermédiaire du centre des images verbales auditives? L'excitation qui part de I (centres d'idéation, etc.) va-t-elle directement en M, ou bien suit-elle le trajet IAM?



Wernicke avait déjà remarqué que les aphasiques sensoriels (lésion du centre verbal auditif A) s'exprimaient mal; et Kussmaul avait, pour expliquer ce fait, émis l'hypothèse d'un double trajet A→I pour la compréhension de la parole parlée, et de I→A indispensable pour la parole spontanée. Il est certain, en effet, que l'intégrité de A est nécessaire au fonctionnement du centre moteur d'articulation M, puisque un trouble de A produit de la *paraphasie*, même si M est intact. Mais comment se représenter cette intervention de A, dans la parole spontanée? On peut faire deux hypothèses; admettre ou bien : 1° que le fonctionnement de M est à la fois sous la dépendance de I et de A (excité lui-même par I); — ou bien 2° que M, mis en branle simplement par I, envoie une excitation à A, chargé de le contrôler, et ne reprend son fonctionnement que





lorsqu'il a reçu de A, par une action de retour, son *satisfecit*. Störring repousse, et je crois avec raison, cette seconde hypothèse : on ne comprendrait pas, en effet, comment le centre verbo-auditif pourrait, de sa propre autorité, exercer une surveillance sur le centre M, et s'apercevoir si le mot que M est sur le point de prononcer ne répond pas aux intentions du centre I.

Reste la première hypothèse. On peut la concevoir de deux manières : La seule voie suivie par l'excitation est la voie IAM ; le trajet direct n'existe pas. Un cas publié par Heubner (*Schmidts Jahrb.*, 1889), chez lequel existait une interruption du trajet IA, et où les symptômes observés étaient non seulement ceux de l'aphasie

sensorielle transcorticale, mais aussi ceux de l'aphasie motrice transcorticale, semble parler en faveur de cette manière de voir. Mais Storring fait remarquer qu'il existait, dans ce cas, un petit foyer sous-cortical, dans la région motrice, qui peut fort bien être rendu responsable du déficit de la parole.

D'ailleurs, dans l'aphasie sensorielle (lésion de A), on observe de la paraphasie, mais nullement une abolition de la parole spontanée. Si donc le fonctionnement de M dépend de l'intégrité de la voie IAM, cette dépendance n'est pas exclusive. A côté donc de l'influence de I sur M par A, il faut admettre une action directe et parallèle de I sur M. Störring admet seulement que l'importance du trajet IAM est prépondérante.

Le fameux cas de Grashey. — Le malade sur lequel Störring tient à donner aussi son opinion a exercé la sagacité de nombreux médecins : après Grashey, Wernicke, Freud, Sommer, Pick, Wegener, Wolff, ont tourné et retourné son cas sous toutes les faces, en en donnant chacun une explication différente (V. notre revue sur l'agnosie, *Ann. psych.*, VI, p. 142). Voit, c'est son nom, est un homme d'une trentaine d'années qui, à la suite d'une fracture du crâne, s'est trouvé dans *l'impossibilité de dire le nom des objets* qu'on lui montrait, tandis qu'il pouvait très bien désigner les objets qu'on lui nommait. Grashey avait admis, pour expliquer ce fait, un affaiblissement de la mémoire tel que Voit ne pouvait plus associer entre elles les différentes lettres se présentant successivement à lui du mot évoqué par la vue de l'objet ; mais cette supposition que, lorsqu'un mot se présente à notre esprit, les lettres qui le constituent ne surgissent que l'une après l'autre, est bien hasardée. En tous cas, si cela était, Voit devrait pouvoir énoncer au moins la première lettre de l'objet vu ; ce qui n'a pas lieu. Störring nous propose une explication bien plus plausible : lorsque nous voyons un objet, nous ne sommes pas forcés de penser à son nom ; celui-ci nous *intéresse* relativement peu ; tandis que, lorsque nous entendons un nom, il est d'un *intérêt* primordial de pouvoir nous représenter l'objet dont il est le symbole. Le trajet d'association du nom à l'objet doit donc être infiniment mieux frayé que celui qui va de l'objet au mot qui le désigne. Lors d'un affaiblissement de la mémoire verbale, il doit donc y avoir un certain degré où la conduction peut encore se faire du mot à l'objet, tandis que l'évocation du mot par l'image de l'objet est déjà compromise.

Une autre particularité de Voit est qu'il peut trouver le nom des objets *en écrivant, ou en esquissant des mouvements graphiques* avec le bout du doigt, ou du pied, ou de la langue. Si on lui tient fermement les mains et les pieds et qu'on lui fasse tirer la langue, il est dans l'incapacité soit de trouver le mot cherché correspondant à l'objet qu'on lui montre, soit de reconnaître dans une série de lettres celles qui constituent ce mot. Au manque d'images verbo-auditives s'ajoute le défaut d'images verbo-visuelles. La conclusion est que les images auditives et visuelles ne sont pas indispensables

pour écrire, et qu'il faut admettre une action directe du centre d'idéation sur le centre des mouvements graphiques. Pour expliquer comment le fait d'esquisser de tels mouvements du bout du doigt permet au malade de prononcer enfin le mot désiré, il suffit d'admettre des sensations de retour centripètes, qui évoquent, par association, les images d'articulation.

Pour ma part, je trouve cette hypothèse d'une action *directe* des centres de perception ou d'idéation sur le centre graphique, bien problématique. Il faudrait alors admettre que l'éducation a créé des associations, non seulement entre les centres d'idéation et les mouvements du bras droit, mais encore entre eux et le pied ou les autres parties mobiles du corps. Quel individu, d'ailleurs, a jamais appris à écrire sans passer par l'image visuelle, auditive ou phonomotrice du mot; à associer directement la perception d'un objet aux sensations kinesthésiques de la main qui en trace le nom ? — Il faut attendre, avant de se prononcer, que l'autopsie nous ait renseigné.

Diverses expériences exécutées, Voit étant dans la posture susindiquée, qui annihile son langage intérieur, ont permis d'établir que ce dernier n'est pas indispensable au fonctionnement de la pensée.

Notons encore que Voit peut se représenter des objets, bien qu'il soit incapable de se représenter leurs qualités physiques. Il se représente le sang, mais ne peut dire s'il est rouge ou d'une autre couleur; il ne sait combien un cheval a de jambes, tout en se souvenant que c'est dans la rue que l'on a l'occasion de voir des chevaux.

Ce n'est là, à mon avis, que l'exagération de ce qui se passe chez les personnes saines. On peut très bien, après avoir fait une visite, se souvenir qu'il y avait, dans le salon d'où l'on sort, une table à un certain endroit, un tapis, etc., sans arriver à se rappeler le style de cette table, la couleur de ce tapis, etc.

Störring en conclut que la représentation des propriétés des objets n'est abstraite que tardivement de l'image même de ces objets.

Mécanisme de la lecture et de l'écriture. — Störring discute la question de savoir si, dans la lecture, l'excitation va directement du centre visuel des mots au centre d'idéation, ou si elle passe par le centre auditif; il s'arrête à cette dernière opinion, tout en admettant que, dans certains cas, le trajet peut être direct ou se faire par l'intermédiaire du centre graphique. Cette dernière hypothèse serait nécessaire dans les cas où certains malades peuvent écrire spontanément, mais ne peuvent lire qu'en s'aidant de mouvements graphiques du doigt (p. 154, etc.). Störring se donne beaucoup de mal pour expliquer ces cas, qui sont tout simplement la « cécité verbale pure » de Déjerine; l'explication que ce dernier auteur nous en a donnée, avec pièce à l'appui, nous dispense de discuter les schémas un peu compliqués de Störring, et son opinion sur la *prévalence* de certains trajets d'associations verbales.

Pour la même raison, nous nous abstiendrons de rendre compte de son schéma de l'écriture, l'auteur n'ayant pas non plus tenu compte, pour l'établir, des cas de cécité verbale pure.

Restent quelques considérations sur le rôle de l'*épellation* dans la lecture et l'écriture. Certains malades peuvent épeler les lettres d'un mot, mais sont incapables de lire le mot lui-même. Ceci prouve que l'image du mot entier joue un rôle important dans la lecture. Des observations de Hinshelwood (*Lancet*, 1899), relatives à des malades pouvant lire des mots et non en épeler les lettres, confirment cette opinion.

Dans l'acte d'écrire, où se fait l'analyse, la décomposition du mot en *lettres?* Störring pense que les trois centres d'articulation visuel et graphique peuvent accomplir ce travail. Störring ne distingue pas l'analyse des syllabes et celle des lettres, qui représentent cependant deux étapes différentes. Pour ma part, lorsque j'écris un mot long ou étranger, comme, par exemple, « Schreibebewegungsvorstellungscentrum », j'ai l'impression très nette que mon langage intérieur (d'articulation ou auditif) me dicte les *syllabes*, tandis que la décomposition de celles-ci en lettres se fait absolument inconsciemment. De nouvelles recherches sur cette intéressante question sont désirables.

Amnésie dans l'épilepsie et double conscience hystérique. — Chez les épileptiques, les attaques sont précédées ou suivies de périodes pendant lesquelles la conscience est annihilée ; les malades ont perdu en partie le souvenir des événements de leur vie ordinaire, ainsi que le sentiment de leur personnalité. On a expliqué cela par un affaiblissement de l'intensité de la conscience. C'est contre une telle explication que Störring s'élève : on ne comprendrait pas si, vraiment, pendant ces états, la conscience était diminuée, comment les malades peuvent se souvenir de leurs délires passés, et comment ils peuvent raisonner à leur endroit avec beaucoup de finesse. On ne comprendrait pas non plus comment, pendant leur état de dépression, les malades se souviennent d'événements beaucoup plus lointains que pendant leur état normal. Störring cherche donc une autre explication. Il ramène ces phénomènes à ceux, déjà connus, de l'association des idées, et notamment au fait désigné sous le nom de *constellation*. Les conditions de l'évocation d'une image *b* est non seulement la présence de l'image associée *a*, mais encore tout le reste du contenu de la conscience à ce moment. Un même mot, etc., évoquera telle idée ou telle autre, selon que l'esprit est prédisposé de telle ou telle façon. Si le contenu de la conscience change trop, les conditions de reproduction de telle idée peuvent se trouver insuffisantes. Or, dans la dépression épileptique, la constellation des idées est autre que dans la vie psychique normale ; et cette différence du contenu mental vient d'une altération qualitative des sensations organiques. Comment peut-on prouver cette modification qualitative de la sensibilité organique ? On considère, comme point de départ des convulsions de l'épilepsie, une altéra-

tion de la région corticale motrice ; il faut donc admettre aussi une altération des centres sensitifs qui lui sont superposés (*aura*) ; l'altération des centres moteurs entraînera une modification de l'état des parties du corps qui lui sont subordonnées, et qui enverront, en retour, des sensations spéciales. — Les troubles de la conscience de la personnalité se ramènent aussi aux troubles des sensations organiques, qui en constituent une des principales composantes.

Störring explique d'une façon analogue les phénomènes de double conscience chez les hystériques, ce qui lui permet de rejeter la théorie (en tous cas commode au point de vue descriptif) de la sous-conscience. Montrant avec quelle intensité se reproduisent, chez ces malades, les états émotionnels, l'auteur pense que ceux-ci tiennent une place importante dans la constellation des idées, et que leur modification entraîne donc une modification de toute la constellation. Ainsi, dans un certain état émotionnel, l'hystérique ne pourra évoquer que les idées qui ont été jadis associées à un état émotionnel semblable ; et il ne pourra se souvenir des événements qui ont marché de pair avec un autre état affectif, d'où double conscience.

Störring étudie encore dans son volume les troubles de la mémoire, les obsessions, les délires et les sentiments. Nous en rendrons compte dans le prochain volume de *l'Année*.

Ed. Claparède.

M.-H. SMALL. — **On Some Psychical Relations of Society and Solitude** (*Sur quelques relations psychiques de la société et de la solitude*). — Pedag. Semin., VII, n° 1, avril 1900, p. 13-69.

Etude curieuse, quoique remplie de pathos, comme quelques-unes de celles qui paraissent dans les deux revues de Clark. L'auteur pense, en résumé, que l'amour de la solitude prolongée est antinaturel, est souvent l'indice d'un égoïsme, d'une vanité et d'une misanthropie démesurés, que de courtes périodes de solitude sont, au contraire, salutaires, que la vie sociale ne détruit point l'individualité.

STREET. — **A Genetic Study of Immortality** (*Une étude génétique sur la croyance à l'immortalité*). — Pedag. Seminary, VI, n° 3, septembre 1899.

Street a soulevé dans cette étude, faite par questionnaire, beaucoup de questions importantes ; il a adressé ses questions au sourd-muet, à l'enfant, à l'adulte, au vieillard. Parmi les questions posées, une des plus intéressantes est celle de savoir comment on se représente l'âme ; la plupart des personnes en ont une représentation purement matérielle, un oiseau, un cœur avec des ailes, un second corps, un corps transparent, etc., images et métaphores qui rappellent maintes anciennes croyances. Quant à l'origine de l'idée d'immor-

talité, Street ne parvient pas à la saisir, constatant que, dans la plupart des cas, cette idée s'est introduite dans l'intelligence par l'imitation ou la lecture. Il suppose que ce n'est pas une idée innée; il croit plus volontiers qu'il existe en nous une certaine disposition à cette croyance, disposition grâce à laquelle cette croyance se développe très facilement, lorsqu'on nous en donne l'idée.

A. B.

J. JASTROW. — **Fact and Fable in Psychology** (*Le fait et la fable en psychologie*). — Un vol. in-18, New-York, 1900, 375 p.

Ce livre est une réunion d'articles ayant déjà paru dans les Revues, écrits dans une intention de vulgarisation, et ayant eu principalement pour but de mettre les personnes en garde contre la croyance aux phénomènes psychiques. M. Joseph Jastrow est un sceptique, et il traite les diverses questions de son programme en leur appliquant toutes les sévérités de la méthode expérimentale. Le premier article est consacré à l'occultisme (p. 1-38); on y trouve une définition de l'occultisme, ses diverses formes historiques, la théosophie, le spiritualisme, l'alchimie, la phrénologie, l'astrologie, la « christian-science » de Mme Eddy. Le second article est sur les problèmes de *Psychical Research*.

L'auteur n'accepte pas le moins du monde les résultats des investigations modernes de la Société de Londres; il montre, avec raison du reste, que toutes les démonstrations données jusqu'à ce jour sont liées à un autre problème, très difficile à formuler, celui des coïncidences. Il y a aussi un article sur la psychologie de la déception, dans lequel on trouve des détails intéressants, au point de vue mental, sur les prestidigitateurs. Le gros morceau est représenté par une longue et très minutieuse étude historique sur l'hypnotisme (p. 171-231). Une étude sur l'analogie, comme type de raisonnement, est surtout documentée avec des croyances populaires. L'étude suivante sur *The Minds'Eye* (*l'Œil de l'esprit*) nous fait parcourir une série d'illusions visuelles dans lesquelles l'esprit ajoute à la sensation. Les derniers articles sont plus courts, mais peut-être plus originaux. L'un, sur l'inertie mentale, développe surtout cette idée qu'en donnant à une personne la conviction qu'un travail est très difficile à accomplir, on la rend incapable de l'accomplir. L'auteur cite à ce propos tout au long une bien curieuse expérience d'employés, qui ont mis cinq semaines à apprendre l'usage d'un instrument, parce qu'on leur avait persuadé que c'était très difficile, tandis que d'autres employés, plus tard, voyant les premiers à l'œuvre, et ne recevant aucune suggestion, apprirent en 3 jours. Dans une étude sur les mouvements involontaires, l'auteur commence par décrire l'appareil original dont il s'est servi, et auquel il donne le nom d'automatographe; il se compose d'un plateau de verre sur lequel glisse un second plateau de verre, monté sur billes; on pose les doigts sur le second plateau, dont les mouvements sont

communiqués par une tige à un stylet vertical qui écrit sur une surface enduite de noir de fumée. Beaucoup de figures reproduisent quelques-uns des tracés obtenus quand le sujet met les doigts sur le verre et pense à un objet; il y a souvent un mouvement inconscient de la main vers l'objet auquel on pense; si l'objet est présenté à sa droite, la main, avec beaucoup d'irrégularités, va vers la droite, et le mouvement est très apparent, il peut avoir 5 à 8 centimètres; quand le sujet compte un métronome ou regarde un pendule, il dessine parfois des mouvements en zigzag. Ce sont tous là des mouvements inconscients spontanés, et l'auteur n'a point étudié, comme je l'ai fait moi-même, par exemple, les mouvements communiqués. La dernière étude, qui ne se rattache guère aux précédentes, a pour objet les rêves des aveugles. C'est un sujet bien intéressant. L'auteur, après l'interrogation minutieuse de 200 aveugles, est arrivé à la conclusion que les aveugles de naissance et ceux qui ont perdu la vue avant l'âge de cinq ans n'ont jamais de rêves visuels; ceux qui sont devenus aveugles entre cinq et sept ans conservent parfois des rêves visuels; enfin ceux qui ont perdu la vue après sept ans conservent toujours des rêves visuels. La précision de ces affirmations est intéressante; il faut conclure que le centre visuel de la mémoire n'est point définitivement organisé avant l'âge de cinq ans, et n'est pas encore apte à conserver longtemps les impressions emmagasinées. On trouve encore, dans cet article, des documents sur les rêves de deux femmes aveugles et sourdes-muettes, Laura Bridgman et Helen Keller; pour la première, c'est une reproduction de demandes verbales et de réponses; Laura semble dire qu'elle voit; mais ce sont là de simples formes de langage. Helen Keller a fait un récit vraiment très intéressant de ses rêves, plein de poésie, de sentiment — et je crois bien que si l'on n'était pas prévenu, on ne s'imaginerait pas que ce récit provient d'une jeune fille qui n'a jamais rien vu ni rien entendu; c'est encore le langage qui nous trompe; il est surprenant que cette jeune fille parle de ciel sombre, de fleurs rouges ou roses, de la lumière aveuglante des étoiles, du bruit d'une cataracte.

En résumé, le livre de Joseph Jastrow est fort intéressant; c'est une étude pleine de bon sens et de finesse, et ceux qui désirent savoir ce que vaut l'occultisme ne sauraient prendre un guide plus sûr et moins enthousiaste. Le seul regret que nous exprimerons est que la connaissance que l'auteur a des phénomènes qu'il critique soit toujours de seconde main. Il est trop évident qu'il n'a pas fréquenté assidûment les Sociétés psychiques, et qu'il n'a pas étudié d'après nature les médiums; c'est le défaut peut-être de beaucoup de psychologues élevés dans l'esprit et la tradition de l'Allemagne; ils se sentiraient un peu désorientés en travaillant en dehors de leur laboratoire.

A. Binet.

W. WUNDT. — **Völkerpsychologie. Eine Untersuchung der Entwickelungsgesetze von Sprache, Mythus und Sitte** (*Psychologie des peuples : Étude sur les lois du développement du langage, du mythe et des mœurs*). — 1er Band, die Sprache, 2er Theil, 8° x+644. Leipzig. Engelmann, 1900.

Le présent volume est consacré, comme le précédent, à l'étude du langage; il fait partie de l'ouvrage considérable où l'auteur se propose d'étudier successivement le langage, le mythe et les mœurs : ce sont les trois objets essentiels de la psychologie des peuples, telle qu'il la comprend. Nous ne saurions analyser ici, dans le détail, cet important travail. Dans une première partie, l'auteur considérait l'expression (chap. I), le geste (chap. II), le langage articulé et ses origines chez l'animal et l'enfant (chap. III), la phonétique (chap. IV), le problème de la formation des mots (chap. V). La seconde partie, que nous avons sous les yeux, comprend quatre chapitres (chap. VI-IX). Dans le 1er chapitre, Wundt traite des formations linguistiques (formations nominales et formations verbales). Dans le IIe, il étudie la constitution de la phrase; on y trouvera des données intéressantes sur le rythme et la modulation des diverses propositions. Le IIIe chapitre est consacré aux divers changements de signification que subissent les mots (sémantique); l'auteur examine d'abord le caractère des mutations de sens et les raisons générales qui en rendent compte ou plus exactement les points de vue auquel il convient de se placer pour les expliquer; la transformation du sens dans ses rapports avec l'évolution du concept; les différentes classes de mutations et les causes auxquelles il faut les rapporter. La question de l'origine du langage fait l'objet du dernier chapitre, qui présente un grand intérêt. On a proposé bien des théories pour expliquer l'origine du langage; elles peuvent être groupées sous quatre chefs : 1° le langage a été inventé : c'est un ensemble de signes conventionnels et arbitraires; 2° le langage est le résultat de l'imitation vocale du contenu de la perception; 3° le langage a pour origine les réflexes sonores provoquées par la perception des objets; 4° le langage est une création d'ordre surnaturel. L'auteur critique ces quatre théories qui, à la vérité, ne sont plus guère soutenues telles quelles, mais dont il poursuit avec perspicacité les « survivances » dans les opinions des linguistes contemporains. Il montre ensuite dans quelles limites le problème de l'origine conserve un sens et à quel point de vue il faut se placer pour le résoudre.

Les personnes étrangères à la linguistique et qui ne sont pas en état de critiquer les assertions de l'auteur dans ce domaine peuvent lire le présent livre en toute confiance. Brugmann l'a revu en épreuves et a contrôlé ou corrigé les exemples qu'il renferme; son nom est un sûr garant de leur exactitude et de leur valeur.

J. L. des B.

XIII

TRAVAIL, REPOS, FATIGUE, INTOXICATION

ERNEST KURZ ET EMILE KRAEPELIN. — **Uber die Beeinflussung psychischer Vorgänge durch regelmässigen Alkoholgenuss** (*L'influence de l'usage régulier d'alcool sur des processus psychiques*). — Psychol. Arbeiten, III, 3.417.

C'est une question d'une grande importance, non seulement au point de vue psychologique, mais aussi au point de vue social, celle qu'on traite déjà depuis des années au Laboratoire de Heidelberg, à savoir, comment se révèle et à quelles doses journalières commence l'état d'alcoolisme chronique. C'est A. *Smith*, qui, dans un travail extrêmement intéressant (publié dans le *Compte Rendu du Ve Congrès contre l'abus des boissons alcooliques*) a le premier (dans le laboratoire de Kraepelin) mesuré les effets de l'usage journalier de 40, 60 et 80 grammes d'alcool absolu, quantité correspondant à environ 1 litre, 1lit,5 et 2 litres de bière forte. Les recherches de Kürz et Kraepelin sont une continuation des recherches commencées par A. Smith, et viennent confirmer les résultats pour des sujets nouveaux. Kürz et Kraepelin ont, dans leurs expériences, employé une quantité journalière de 80 grammes d'alcool, prise dans de l'eau, comme règle, le soir avant de se coucher.

Le matin, de 2 à 11 heures, les sujets ont fourni un travail psychique mesurable, suivant les méthodes en usage chez Kraepelin (additions, apprentissage de chiffres, associations, lecture de mots et de syllabes dénués de sens).

Les sujets A... et B... étaient médecins de 38 et de 26 ans; A... ordinairement ne s'abstenait pas complètement d'alcool, ce que faisait au contraire B...

A... s'abstenait d'alcool quelque temps avant les expériences. Celles-ci ont pour lui duré 27 jours, les 6 premiers étaient sans alcool, les 12 suivants avec alcool, après 5 jours d'abstinence, ensuite 2 jours d'alcool, et encore 2 jours d'abstinence. B... n'a fait des expériences que 13 jours : 5 sans, 6 avec, et ensuite 2 jours sans alcool.

Ils ont trouvé, en général, une diminution remarquable du travail sous l'influence prolongée de 80 grammes d'alcool. Cette règle apparaît nettement, quoiqu'on ne puisse pas la considérer comme *une loi* absolument prouvée. Pour cela, les expériences, surtout celles

de B..., n'ont pas duré assez longtemps. Ce qui vient compliquer les expériences de ce genre, c'est surtout l'influence de l'exercice quotidien sur la somme de travail fournie. Il semble que, pour que la question fût incontestablement tranchée pour une personne, il aurait fallu plusieurs mois de travail, où une douzaine de jours avec alcool alternait avec une douzaine sans ce poison, et ainsi de suite. Dans les conditions où Kürz et Kraepelin ont travaillé, les expériences ont été interrompues au moment où elles commençaient à donner le plus de promesses. Cette réserve n'empêche pas que les indications fournies par le travail soient vraies.

La première demi-heure de chaque jour a été consacrée aux additions. Or le nombre d'additions accomplies pendant cette demi-heure a augmenté jusqu'au 14e jour, chez A..., jusqu'à la fin (13e jour) chez B...

La perte, causée par l'alcool, est donc, chez B..., entièrement masquée par l'augmentation due à l'exercice, et elle n'est révélé que par les deux expériences finales, sans alcool, où on trouve une nouvelle augmentation brusque et considérable. Le nombre d'additions, chez B..., est, pour le 1er jour, de 1.406, pour le 5e (toujours sans alcool) 1.939 ; pour le 6e, qui est le 1er avec alcool, 1.910; pour le 11e, qui est le dernier avec alcool, 2.175, et, pour le jour suivant, sans alcool, 2.394. Le 13e, dernier jour, 2.384.

L'élévation des derniers deux chiffres, disent Kürz et Kraepelin, ne s'explique que par une perte causée par l'alcool aux jours alcooliques.

Plus clairs sont les résultats chez A... ; chez lui aussi, il y a, en somme, augmentation aux 8 premiers jours alcooliques. Après, il y a une diminution considérable, dans les quatre derniers jours avec alcool. Cette diminution ramène la somme du travail au chiffre du 5e jour d'exercice (avant l'alcool). Elle ne peut être attribuée à autre chose qu'à l'influence progressive de l'alcool. Tout de suite, quand l'alcool est ôté, le travail remonte, en 2 jours, et reste pendant tous les 5 jours sans alcool bien élevé; viennent maintenant 2 jours à l'alcool, où le travail descend immédiatement, et de beaucoup. Enfin, les deux derniers jours, sans alcool, le travail monte de nouveau. Donnons le nombre total d'additions dans une demi-heure pour quelques jours. 1er jour : 1.389 ; 6e (toujours sans alcool) : 2.089; 7e, qui est le premier avec alcool : 2.206 ; 14e (= 8e avec alcool) : 2.376 ; 18e, qui est le dernier jour avec alcool : 2.135 ; 19e, sans alcool : 2.218 ; 23e encore sans alcool : 2.336 ; 25e, 2e jour de la seconde série avec alcool : 2.154 ; 26e, sans alcool : 2.408 ; 27e, dernier jour, sans alcool : 2.494.

Kürz et Kraepelin comparent leurs chiffres à des chiffres obtenus par le sujet *Emmanuel* dans des conditions analogues, mais sans intervention de l'alcool. Par cette comparaison, l'influence de l'alcool devient de beaucoup plus évidente, aussi bien chez B... que chez C...

Chez le sujet B..., l'influence de l'alcool se traduisait par le pourcentage des fautes. Ce pourcentage diminuait pendant les 5 premiers

jours d'exercice (sans alcool), puis il augmentait pendant les jours d'alcool, pour diminuer dans les 2 derniers jours, sans alcool.

La seconde demi-heure de chaque jour était consacrée à des exercices où le sujet essaya d'apprendre par cœur des nombres de 12 chiffres. Les résultats de cette série chez le sujet A sont encore plus compliqués que ceux de la précédente. Aux jours d'alcool (7e à 18e jour), les prestations sont très variables; en somme, augmentation, et, 2 ou 3 jours, un travail extraordinaire.

Le 1er jour d'abstention, il y a une nouvelle augmentation très considérable, puis constance presque absolue (3 jours) et encore augmentation (7e jour d'abstention), puis brusque *diminution* aux 2 jours d'alcool (24e et 25e jours de l'expérience) et brusque *augmentation* les deux derniers jours (26e et 27e) sans alcool. Pour les grandes variations, Kürz et Kraepelin invoquent l'oscillation contre la manière psychomotrice et visuelle d'apprendre les chiffres, et l'excitation psychomotrice, que provoque l'alcool, et qui correspond à une dépression sensorielle. Chez le sujet B..., il y avait diminution marquée pendant les 6 jours d'alcool, et augmentation brusque, les 2 derniers jours, sans alcool.

La 2e série consistait à fournir, dans 2 fois 5 minutes, le plus grand nombre possible des mots associés à un mot donné par l'expérimentateur. Chez A... il y avait augmentation du nombre des associations des 1ers jours jusqu'au 1er jour à l'alcool, puis diminution pendant *tout le temps*. Kürz et Kraepelin disent que l'influence de l'alcool domine même tous les jours sans alcool. Ce n'est pas prouvé, mais c'est bien vraisemblable. Chez le sujet B..., les chiffres, pour les 6 jours à l'alcool, donnent une petite diminution du nombre des associations. L'analyse de la nature intime des associations chez A... et B..., aux jours sans et avec alcool, n'a donné aucun résultat. *L'alcool n'a pas augmenté le nombre des associations extérieures, ni chez A..., ni chez B...*

Enfin la lecture de mots ou de syllabes sans signification n'a révélé aucune influence appréciable de l'alcool. Le nombre des *fautes* diminue grandement après les premiers exercices et, après, il reste insignifiant et un peu variable. Les omissions sont pourtant un peu plus nombreuses aux jours d'alcool qu'aux autres jours.

Si on coupe le travail total de chaque jour en subdivisions (de 5 ou 10 minutes), on trouve, en général, une influence de la *fatigue* plus prononcée aux jours d'alcool qu'aux autres jours.

Kürz et Kraepelin tirent de graves conclusions des faits qu'ils démontrent. Les 80 grammes d'alcool paralysent les facultés psychiques : cet effet dure certainement plus de 24 heures ; quand on renouvelle la dose, il y a une telle accumulation de l'intensité et augmentation de la durée de l'effet nuisible que 5 jours ne suffisent guère à le dissiper ; après ces jours de repos, la sensibilité vis-à-vis l'alcool est bien plus grande qu'au commencement des expériences. Or la dose journalière de 80 grammes suffit à provoquer une sorte d'alcoolisme chronique.

Il faut, selon Kürz et Kraepelin, donner une définition nouvelle et

scientifique de la conception de « l'alcoolique » (ou bien du « buveur »), en disant que, toute personne qui boit l'alcool à une dose assez forte pour que les effets nuisibles ne se perdent pas avant une nouvelle dose, est un alcoolique, un buveur. Les faits et les théories sont également intéressants. Kürz et Kraepelin disent que 2 litres de bière par jour sont, en général, considérés comme *une quantité modérée*, qui est prise journalièrement par un très grand nombre d'hommes. Cependant la grande majorité des hommes ne boit pas de telles quantités. Selon une statistique, que j'ai par hasard sous mes yeux, les Français boivent en moyenne 40 grammes par jour, les Allemands ne boivent qu'environ 22 grammes, et les Norvégiens ne boivent que 5 grammes et demi par jour. Dans cette statistique sont comptés les enfants et les femmes; sans cela, les chiffres seraient plus élevés; mais sont comptés également les grands buveurs et les jours de grande fête. Elle n'a, par suite, rien de très précis quant aux habitudes des hommes adultes; elle montre quand même qu'il sera, pour nombre de gens, très important de connaître les effets non seulement de 80 grammes d'alcool, mais aussi de 40 ou de 20 grammes par jour; et que le nombre de ceux pour lesquels il est indispensable de connaître l'effet de 80 grammes est plus grand en France qu'en Allemagne. Certainement les études seront poursuivies à Heidelberg, et porteront sur les différentes quantités journalières.

En ce qui concerne le « buveur modéré » de 80 grammes par jour, il semble, selon Kürz et Kraepelin, qu'un tel homme peut être sûr de voir, après un seul jour d'abstinence totale, ses forces mentales augmenter considérablement, et continuer à augmenter pendant au moins 5 jours d'abstinence, peut-être plus longtemps. Combien de jours à 80 grammes faut-il, pour un abstinent, pour que ses forces diminuent? Ceci, l'arrangement du travail ne permet pas de le voir. Pour celui qui a été « alcoolisé » 5 jours, avant un seul jour suffit; pour les autres, on n'en sait pas grand'chose, parce que l'effet de l'alcool a été masqué par l'effet de l'exercice. Il y avait, surtout pour B..., des travaux, comme, par exemple, l'apprentissage des chiffres, où la diminution s'est manifestée après 2 jours d'alcool.

En somme, le travail de Kürz et Kraepelin n'ajoute pas grand'chose à ce qui était déjà montré par A. Smith. C'est une *confirmation* intéressante d'une règle importante. Pour le moment, il faut encore attendre un arrangement du travail, qui permettra de mesurer la différence nette entre la prestation psychique élémentaire après l'alcool et sans alcool.

Dr Kristian B.-R. Aars.

ERNEST-H. LINDLEY. — **Uber Arbeit. und Ruhe** (*Travail et Repos*). Psychol. Arbeiten, III, 3, 482

E.-H. Lindley a, dans le laboratoire de Kraepelin, à Heidelberg, fait des recherches sur le nombre d'additions fournies dans 2 *demi-*

heures, en variant *l'intervalle de repos* qui les sépare. Voici les minutes de l'intervalle de repos :

1er jour : 0 ; — 2e : 5' : — 3e : 15' ; — 4e : 30' ; — 5e : 60'.

Il a répété cette série 5 fois, de sorte qu'après le dixième jour, où le repos était de 60', il a fait intervenir un jour sans aucun travail : le 22e jour[1] est de nouveau un jour sans travail, placé après un jour où le repos était de 60'. Après les 25 jours des séries on a ajouté encore un jour, où on travaillait 2 demi-heures sans repos (0'). Les expériences ont eu lieu à 2 heures, le matin, et les sujets ont cherché à ne pas aller vite au laboratoire. Après l'arrivée, ils se sont reposés; mais ce repos a varié entre 10 et 25 minutes. Pendant le repos (de 5 à 60 minutes) entre les 2 demi-heures de travail, ils se sont assis ou même couchés dans une position favorable, quand ils ne se sont pas levés, par hasard peut-être, ou par impatience. Ils ont gardé le silence, quand ils ne se sont pas livrés à des conversations agréables.

Les sujets étaient E.-H. Lindley, Mme Élisabeth Kideler Lindley et M. Leuba. Ils avaient de 28 à 29 ans. Il n'ont pas pris de l'alcool pendant tout le temps d'expérience, ni du thé, du café ou du tabac, le matin, avant les exercices.

Les deux sujets A... et B... ont fourni le nombre d'additions le plus considérable. C..., au contraire (c'est-à-dire M. E.-H. Lindley), ne faisait les additions qu'avec une certaine difficulté, et se fatiguait bien plus que les autres. Prenons de la table I les chiffres qui indiquent l'augmentation moyenne de la première à la seconde demi-heure pour les sujets A..., B... et C..., séparément pour les jours où le repos était de 0, de 5, de 15, de 30 et de 60 minutes.

Contre ces chiffres, il faut faire de suite une objection. Les chiffres des expériences 5, 15, 30 et 60 minutes sont des moyennes pour A... et C... de 5, pour B de 4 expériences, ceux des expériences 0' des moyennes pour A... et C... de 6, pour B... de 5 expériences. L'augmentation totale due à l'exercice journalier a été tellement régulière qu'il semble que la prestation de la *première* demi-heure, en moyenne, augmente parallèlement à l'ordre des expériences.

La différence moyenne entre la prestation de la première demi-heure des 6 jours sans repos et celle des 5 jours avec un repos de 60 minutes a été :

Pour A de + 292 additions.
— B de — 128 —
— C de + 108 —

Ce qui donne en pourcentage l'augmentation d'environ 11,1 0/0 (A...), 5,6 0/0 (B...) et de 6,6 0/0 (C...). On peut considérer de travail de la

1. L'auteur dit (p. 484) tout autre chose, mais il est évident que le nombre 21, chez lui, est une erreur pour 22.

Extrait de la Table I. — Augmentation moyenne dans la seconde demi-heure

Sujets	Expériences 0′ Première demi-heure	Expériences 0′ Seconde demi-heure	Expériences 0′ Augmentation	Expériences 5′ Première demi-heure	Expériences 5′ Seconde demi-heure	Expériences 5′ Augmentation	Expériences 15′ Première demi-heure	Expériences 15′ Seconde demi-heure	Expériences 15′ Augmentation	Expériences 30′ Première demi-heure	Expériences 30′ Seconde demi-heure	Expériences 30′ Augmentation	Expériences 60′ Première demi-heure	Expériences 60′ Seconde demi-heure	Expériences 60′ Augmentation
A	2622	2669	+ 47	2725	2748	+ 23	2781	2916	+ 135	2868	3000	+ 132	2914	3017	+ 103
B	2271	2367	+ 96	2319	2378	+ 29	2276	2339	+ 63	2304	2396	+ 72	2399	2461	+ 62
C	1639	1753	÷ 186	1668	1530	÷ 118	1699	1590	÷ 109	1761	1692	÷ 69	1747	1737	÷ 10

première demi-heure comme l'indice de la disposition générale des jours en question. Or les augmentations moyennes dans la *seconde* demi-heure, comparées à la première, sont en pour cent :

SUJETS	EXPÉRIENCES 0'	EXPÉRIENCES 5'	EXPÉRIENCES 15'	EXPÉRIENCES 30'	EXPÉRIENCES 60'	DIFFÉRENCE DU TRAVAIL de la premiere demi-heure en faveur des expériences 60' comparées aux expériences 0'
A.	+ 1,80 0	+ 0,80/0	+ 4,80/0	+ 4,60 0	+ 3,50/0	11,1 0 0
B.	+ 4,20 0	+ 1,20 0	+ 2,70 0	+ 3,10 0	+ 2,50 0	5,6 0/0
C.	÷ 11,30/0	÷ 7 0 0	÷ 6,40/0	÷ 3,90 0	÷ 0,50 0	6,6 0 0

Les différences moyennes entre les 2 demi-heures sont donc, en somme, moins considérables que la différence moyenne entre la disposition générale des jours 0' et des jours 60'. C'est une circonstance, qui diminue de beaucoup la valeur des chiffres donnés. Il est à regretter que l'auteur ne s'est pas décidé à donner les tables complètes pour chacune des 5 séries de 5 jours différents. Comme le travail est rédigé, il est impossible de voir les variations moyennes, ou la constance avec laquelle la règle se retrouve dans chacune des 5 époques de travail.

En outre, d'après ce que dit M. Lindley lui-même sur l'effet énorme de l'habitude et de l'exercice dans les premiers 5 jours, on ne comprend pas bien comment il n'a pas préféré de faire son tableau général d'après les 4 dernières époques seules. Il dit que *l'habitude* à ces exercices manquait encore, et que l'augmentation énorme du commencement est plutôt due à l'habitude (Gewöhnung) qu'à l'exercice proprement dit (Übung). Ces mots ne semblent pas très bien choisis, mais, en réalité, il y a une différence profonde entre les étapes préliminaires de l'exercice et les étapes suivantes, une différence qui justifierait un traitement séparé pour la première série. Mais surtout il aurait fallu donner au lecteur les tables spéciales pour chaque série, pour chaque étape de l'exercice.

Les résultats obtenus quant à l'influence du repos sont différents pour les 3 individus. Chez C..., la fatigue, après une demi-heure d'additions, était considérable, la diminution, pour la seconde demi-heure, quand aucun repos n'est intervenu, de 186 additions (÷ 186). *Déjà un repos de 5 minutes a une influence favorable* (÷ 118). *L'influence du repos est d'autant plus favorable que le repos est plus long, de sorte que le repos de 60 minutes est le meilleur de tous.* L'auteur dit qu'un repos encore plus long sera pour lui (C...) encore plus favorable, ce

qui ne semble pas tout à fait prouvé par les chiffres fournis. Le résultat pour le travail sans repos pour C..., est d'autant plus intéressant qu'il est en opposition non seulement avec les résultats pour A... et B..., mais aussi avec les résultats obtenus par *Amberg* (*Psych. Arb.*, I, p. 300 suiv.) après un certain exercice.

Le sujet C..., qui a fourni le nombre le plus restreint d'additions, a en même temps été le plus fatigué par ce travail restreint. Il sera intéressant de savoir si le sujet est aussi fatigable par des travaux d'une toute autre nature, dans lesquels il fournit peut-être une quantité supérieure à celle des autres par 30 minutes.

Le sujet A... gagne, après une demi-heure d'addition, par l'exercice plus qu'il ne perd par la fatigue, *de sorte que, sans aucun repos, il fournit plus dans la seconde que dans la première demi-heure. Le gain se trouve diminué après un repos de 5 minutes; mais, après un repos de 15 à 30 minutes, il est bien plus grand que sans aucun repos.* Même un repos de 60 minutes est beaucoup plus favorable que la continuation sans repos. Le repos le plus favorable pour A... est 15 minutes; viennent les autres dans l'ordre : 30, 60, 0, et ensuite 5 minutes, qui est le seul intervalle nuisible.

Chez B..., au contraire, tout intervalle est nuisible. Il perd dans l'intervalle toujours plus par la diminution de l'exercice qu'il ne gagne par la réparation de la fatigue. Le mieux est donc pour lui aucun repos (0 minute); vient ensuite repos 30 minutes; après, les deux intervalles équivalents de 60 minutes et de 15 minutes, puis 5 minutes, qui, chez lui aussi, est le plus mauvais de tous les intervalles nuisibles.

Cette grande différence entre les trois personnes est le résultat le plus important du travail de M. Lindley.

Un certain nombre de chapitres sont consacrés à des questions secondaires.

Ainsi Lindley a calculé l'augmentation moyenne de la prestation de la première demi-heure de jour en jour séparément pour les premiers dix jours, pour les dix suivants et pour les six derniers. Voici les augmentations journalières en pour cent du travail :

EXTRAIT DE LA TABLE II

SUJETS	GROUPE I (DIX JOURS)	GROUPE II (DIX JOURS)	GROUPE III (SIX JOURS)
A................	10,0 0/0	0,7 0/0	1,1 0/0
B................	12,2 0/0	2,6 0/0	1,9 0/0
C................	3,6 0/0	0,8 0/0	0,6 0/0

Ces chiffres indiquent l'effet total de l'exercice chez les sujets[1].

Pour mesurer la *perte* de l'exercice dans les 22 à 23 heures, qui séparent les expériences, il emploie un calcul un peu artificiel. Il ne prend pas, comme point de départ, la somme du travail de la *seconde* demi-heure du jour qui précède, en calculant simplement la différence entre celle-ci et la somme de la première demi-heure du jour en question. Au contraire, il dit que la seconde demi-heure doit entraîner une nouvelle augmentation de l'exercice, correspondant à celle constatée après la première. Même, comme la fatigue est disparue après les 22 à 23 heures, tandis qu'elle se fait sentir après les 5 et 15 minutes du repos, il faut ajouter à la somme de la seconde demi-heure les pour cent d'augmentation, qui sont trouvés après le repos *le plus favorable*. Cette augmentation correspond au plus près *à l'effet pur* de l'exercice, abstraction faite de la fatigue. Par ces opérations, l'auteur arrive à trouver *la perte journalière d'exercice* suivante, comptée en additions :

$A = \div 187$; $B = \div 50$; $C = \div 119$ (chiffres pris dans la table III),

tandis que la différence brute entre la première demi-heure d'un jour et la dernière demi-heure du jour qui précède n'est que :

$A = \div 48$; $B = \div 23$; $C = \div 73$ (chiffres calculés d'après la table III),

Pour les deux cas, *où il y avait deux jours* (46 *à* 47 *heures*) *de repos*, le procédé a été encore plus compliqué. Au lieu d'employer la somme brute de la seconde demi-heure du jour qui précède, on a employé : *a*) la somme de la première demi-heure du jour qui précède, et on a calculé : *b*) quelle aurait été la somme de la seconde demi-heure, si l'intervalle avait été le plus favorable, et *c*) quelle aurait été la somme d'une troisième demi-heure (imaginaire), si l'intervalle le plus favorable aurait été choisi. Un autre point obscur est que l'auteur dit (p. 484) que le jour de repos était le 11e et 21e jour ; par conséquent le 2e jour de repos succéderait à un jour avec un intervalle de 30 minutes, tandis qu'ici il dit que les 2 jours de repos succèdent à des jours où l'intervalle était de 60 minutes, par conséquent, que le 2e jour de repos était le 22e jour de la série. D'après ses tables II et IV, il faut croire que cette dernière indication est correcte, et que c'est la première (p. 484) qui est fausse. La perte d'exercice par 2 jours est, par ces procédés artificiels, calculée aux chiffres suivants :

$A = \div 434$; $B = \div 84$; $C = \div 111$ (chiffres de la table IV).

La différence brute entre les premières demi-heures des deux jours en question est une fois (2e à 4e février) :

$A = \div 152$; $B = \div 37$; $C = \div 15$.

Et l'autre fois (13 à 15e février) :

$$A = \div 50;\ B = +89;\ C = \div 72.$$

Pas moyen de voir la différence brute entre *la seconde demi-heure* des jours 2/2 et 13/2 et la première des jours 4/2 et 15/2.

Signalons, en outre, que, dans la table VI, la différence entre les nombres 3.266 et 2.925 est calculée à 431, au lieu de 341, ce qui fait que la moyenne 434 est un peu exagérée, et doit être remplacée par à 389,5.

La méthode tout à fait artificielle de ces calculs n'est pas justifiée du tout. Elle suppose que l'exercice obtenu dans une 2e demi-heure doit être égal à celui obtenu dans la 1re. Mais ceci n'est pas prouvé. D'après les expériences de Rivers et Kraepelin (*Psych. Arb.*, I, p. 627, suivantes), on s'attendrait absolument à voir le contraire. Pour trancher la question, il serait indispensable de faire des expériences de contrôle, où on travaillerait pendant 3 demi-heures, en faisant intervenir, après la 2e, l'intervalle le plus favorable, peut être un certain nombre d'autres intervalles de repos, pour voir et quelle est en réalité l'augmentation connaissable, due à l'exercice de la 2e demi-heure. Pour M. Lindley, comme pour plusieurs des élèves de Kraepelin, l'*exercice pur* est comme une sorte de facteur métaphysique, tandis qu'en réalité il ne peut être considéré que comme un certain état des centres nerveux, qu'on ne peut pas supposer là où par aucun moyen on ne peut le constater. M. Lindley semble, au contraire, avoir l'idée que, si un travail d'une demi-heure une fois peut amener une augmentation d'un certain pour cent de travail au moins, ce pourcentage doit être retrouvé après chaque travail d'une demi-heure; cet état d'exercice doit toujours être là, et, quand on ne trouve qu'un pour cent inférieur, l'état d'exercice ne peut être que masqué par les autres états des centres. Cette réflexion n'a évidemment de valeur, que quand le travail de la demi-heure a été exécuté dans des conditions rigoureusement identiques. Que le travail d'une heure entière doit provoquer l'effet d'exercice double de celui constaté après une demi-heure de travail, ceci n'est qu'une hypothèse gratuite, qui ne peut être prouvée que par des chiffres expérimentaux. On ne doit pas constater des états des centres nerveux d'après des analogies tout à fait vagues. Par conséquent, je pense que les mesures de la perte d'exercice par jour dans la forme présentée n'ont presque aucune valeur.

Le vie chapitre est voué à l'étude de l'*entraînement* chez les sujets. Le travail *fourni par 5 minutes* dans les deux demi-heures avant et après le repos (de 60, 30, 15, 5 et 0 minute) est compté, et les chiffres sont donnés dans une table (VII). On trouve de nouveau une différence entre les trois sujets. Chez C..., il y a descente continue, aussi bien dans la 1re que dans la 2e demi-heure, seulement augmentation entre les dernières 5 minutes de la 1re demi-heure, et les premières 5 minutes de la 2e demi-heure, et cela même s'il n'y avait aucun intervalle de repos. Chez le sujet B..., au contraire, aug-

mentation de 5 en 5 minutes, seulement diminution après la 1re demi-heure, et cela même quand il n'y avait pas de repos (intervalle, 0 minute). Il semble donc que les sujets *ont toujours* eu conscience de la fin de la 1re demi-heure que ceci a toujours été annoncé par C..., qui dirigeait, et que cette idée suggestive, chez C..., a incité au travail, chez B..., a dérangé l'entraînement. Du reste, il faut admettre que l'influence d'un intervalle réel a été plus grande que celle de l'idée seule; chez B..., la diminution moyenne, causée par l'idée seule, est de 5, tandis que la diminution moyenne de toutes les séries après la 1re demi-heure, est de 19. Chez C..., les moyennes correspondantes d'augmentation sont de 7 et de 28. Chez A..., on ne trouve pas une règle aussi nette ; mais, en somme, il y a augmentation après la 1re demi-heure (en moyenne de 11 additions); s'il n'y a pas d'intervalle après la 1re demi-heure, l'augmentation moyenne, causée par l'idée seule, est de 13 additions.

On peut après les chiffres donnés, que je ne peux pas reproduire ci, se demander si la différence entre « l'entraînement » et « l'exercice » est réellement prouvée, ou si, au contraire, les deux effets de l'exercice et de la fatigue ne suffisent pas à expliquer les variations différentes, abstraction faite de la phase de la verve, dont il est question dans le chapitre suivant (VII). Il me semble que ce qu'on appelle « entraînement » peut aussi bien être considéré comme représentant l'état d'exercice aigu, l'état chronique n'étant qu'un reste de l'état plein d'exercice. Au moins je ne vois, dans les chiffres donnés, rien qui empêcherait une telle explication.

La phase de verve, contenue dans les premières 5 minutes, est trouvée très nettement chez A... ; chez B..., la règle est que cette phase ne se manifeste pas ; cependant il doit avoir présenté de grandes variations, qui vraisemblablement, par hasard, ont pris la forme, qu'en moyenne on a constaté, la phase de verve chez lui au 4e et 5e jour de chaque série (!), c'est-à-dire au 4e et 5e, au 9e et 10e, au 14e et 15e, au 17e et 20e jour du travail. Cela est bizarre comme résultat moyen, et semble indiquer que les variations particulières sont de beaucoup plus considérables que les différences entre les moyennes. L'auteur donne une explication très artificielle, laquelle on ne peut pas discuter sans connaître la constance des chiffres.

La phase de verve de la fin est nettement constatée, surtout chez les sujets B... et C...

L'auteur tire, dans les derniers chapitres, des conclusions générales. On ne peut que souscrire à sa thèse, que chaque nouvelle démonstration des grandes différences individuelles, quant à la fatigue et à l'effet du repos, a une importance considérable pour la pédagogie. Cependant il n'est pas encore temps de viser trop directement un but pratique; il faut encore longtemps chercher l'analyse pure et scientifique. C'est là la raison pour laquelle je ne trouve pas qu'on doit se contenter d'imiter le repos incomplet de la vie pratique, mais qu'on doit essayer d'établir une différence maximale entre le travail et le repos. Pour le repos de 15, de 30 ou de 60 minutes, il ne sera

pas difficile de placer les sujets au lit, d'isoler les différents sujets complètement, de mettre chacun dans sa chambre plutôt noire et silencieuse, et d'empêcher de cette façon chaque conversation. Encore il faudrait que le directeur des études, dans une série préalable d'expériences, essayât d'apprendre aux sujets l'art de se reposer complètement pendant un temps court. Vis-à-vis des chiffres donnés le doute persiste, si le directeur lui-même, sujet C..., a reposé son cerveau d'une façon sérieuse. Il ne faut pas avoir peur de pousser le repos au-delà des conditions de la vie pratique, parce qu'il s'agit encore surtout de l'analyse scientifique.

Une autre objection contre les chiffres donnés est qu'on ne connaît pas encore d'une façon exacte l'exercice produit par les différents travaux en question. Certainement l'exercice produit par 2 demi-heures, séparées par une heure entière de repos, est plus grand que celui produit par le travail continu d'une heure. Il me semble qu'il faut, dans des expériences ultérieures, suivre un ordre inverse pour quelques-uns des sujets, afin d'éviter une source possible d'erreurs. Mieux encore vaudrait continuer le travail à intervalle 60 minutes, quatre ou cinq jours, se reposer deux, continuer le travail à intervalle 30 minutes, le même nombre de jours; se reposer deux, et ainsi de suite, et, après la fin, répéter la série une ou plusieurs fois. Au moins il faudrait employer une méthode, apte à montrer l'influence spéciale de chaque sorte de travail au jour qui suit, vis-à-vis, disons deux ou trois des intervalles les plus intéressants.

Dr Kristian B.-R. Aars.

G.-E. PARTRIDGE. — **Studies in the Psychology of Alcohol** (*Étude sur la psychologie de l'alcool*). — Amer. J. of psychol., XI, n° 3, avril 1900, p. 318-376.

Ce travail se subdivise en deux parties, d'importance bien inégale; la première, la plus importante, est de littérature et de bibliographie; la seconde, très réduite, est une étude expérimentale faite par l'auteur lui-même après avoir absorbé des doses variables d'alcool. Nous parlerons seulement de ces expériences. Des expériences analogues ont été déjà faites par Warren, Exner, et surtout Kraepelin et ses élèves. Les résultats obtenus par ces différents auteurs sont assez contradictoires; les uns constatent une dépression du travail physique ou mental accompli, d'autres une augmentation, d'autres une succession de ces deux effets, d'autres enfin une absence d'effets; cette hétérogénéité des résultats se rencontre parfois dans un même travail; un auteur expérimentant, par exemple, sur 4 sujets, trouve, chez 3, des effets dépressifs, et, chez le 4e, une augmentation de travail. Il serait bien difficile de faire tenir tout

cela dans une même formule, si ce n'est en admettant très vaguement que l'alcool excite d'abord, déprime ensuite, et que l'intensité de ce double effet dépend non seulement des doses ingérées, mais aussi de l'individualité physique et morale des personnes. Kraepelin a cherché à apporter dans cette question plus de précision, en établissant une distinction radicale entre le travail physique, moteur, et le travail mental, sensoriel; pour Kraepelin, l'alcool est un stimulant du travail moteur, mesurable à l'ergographe; sous l'influence de l'alcool, le travail musculaire augmente; il diminue ensuite, par rapport au travail exécuté à jeun. Au contraire, le travail sensoriel — consistant, par exemple, à exécuter des séries d'additions, diminue d'emblée, et sans coup de fouet du début, quand on ingère de l'alcool. Ces très précises affirmations ne paraissent pas bien exactes. Les expériences de Partridge leur sont contraires. Cet auteur a vu, sur un de ses sujets, que 60 grammes d'une solution contenant 33 0/0 d'alcool diminuent son travail à l'ergographe; sur lui-même, une dose de 15 grammes produit une augmentation, et il faut aller jusqu'à 90 grammes pour avoir de la diminution du travail; celle-ci survient après une notable augmentation. Pour le travail intellectuel, consistant à lire, écrire et compter, l'alcool l'augmente pendant la première heure, et le ralentit un peu pendant la seconde heure; il n'y a donc pas eu de différence caractéristique entre le travail intellectuel et le travail musculaire.

A. BINET.

Dr PIDAUCET. — **Le travail intellectuel dans ses relations avec la thermogénèse.** — Thèse de la Faculté de Médecine de Nancy, 1899, p. 87.

L'auteur expose des expériences qu'il a faites pendant le travail intellectuel sur la production de chaleur, mesurée au moyen du calorimètre de d'Arsonval. Cette étude n'est pas neuve, et on se rappelle les expériences de Mosso sur la température du cerveau pendant le travail intellectuel, celles de Gley sur la température rectale [1]; mais jusqu'ici personne n'avait employé le calorimètre pour trancher la question de savoir si le travail intellectuel joue le rôle de source de chaleur. Il est certain que la calorimétrie est une meilleure méthode que la thermométrie; le thermomètre, appliqué sur n'importe quelle partie du corps, ne nous renseigne que sur la température locale de cette partie, et l'élévation de la colonne mercurielle n'est pas nécessairement l'indice d'une augmentation dans la production de chaleur; elle peut indiquer simplement l'action de phénomènes vasomoteurs, de vasodilatations, qui produisent une déperdition plus grande de chaleur. La calorimétrie fait connaître l'émission cutanée totale de chaleur. Le calorimètre employé est

1. Dans le volume que j'ai publié avec V. Henri sur *la Fatigue intellectuelle*, on trouvera un exposé historique de la question.

l'anémo-calorimètre de d'Arsonval ; c'est une enceinte cubique, dans laquelle le sujet se tient, et à la partie supérieure de laquelle le courant d'air qui s'échappe par une cheminée d'appel fait fonctionner un anémomètre de Richard ; quand une source de chaleur, une bougie allumée par exemple, est placée dans cette enceinte, elle y détermine un courant d'air dont la vitesse est en relation avec le degré de la chaleur; la roue à ailettes de l'anémomètre tourne plus ou moins vite, et c'est en comptant le nombre de ses tours dans l'unité de temps qu'on se rend compte de la chaleur produite. L'auteur a étudié avec grand soin le fonctionnement de l'appareil ; il a vu, par exemple, que, pour que le calorimètre atteigne le régime stable, quand on place dans l'intérieur une bougie, il faut 43 minutes. Quant à la sensibilité de l'appareil, elle est telle que 7 petites calories (quantité de chaleur élevant de 1°, sept centimètres cubes d'eau) peuvent affecter d'une manière appréciable l'aiguille de l'anémomètre. Les expériences ont été faites d'abord sur des amis de l'auteur, qui se sont astreints à exécuter plusieurs exercices de calcul mental; et les chiffres donnés montrent que, pendant le travail intellectuel, l'émission cutanée de chaleur augmente un peu, par rapport à ce qu'elle était avant le travail. Mais cette augmentation de l'émission, qui est du reste peu considérable, tient à une cause d'erreur : c'est que les personnes qui font un grand effort de calcul mental froncent le sourcil, soulèvent les talons, n'appuient les membres inférieurs que par l'extrémité du pied, en un mot se mettent en état de contracture généralisée. Cet état de contracture passe inaperçu du sujet pendant qu'il travaille ; mais, au moment du retour au repos, il éprouve un sentiment caractéristique de détente générale. En évitant cette cause d'erreur, Pidancet, dans les expériences qu'il a faites sur lui-même, a constaté que l'émission de chaleur ne varie pas pendant le travail intellectuel. Pour compléter ce résultat important, l'auteur a mesuré la température buccale pendant le travail, en faisant lire le thermomètre par un aide, et en prenant toutes les précautions nécessaires pour rester en état de résolution musculaire pendant l'effort intellectuel. Les chiffres de température sont d'une uniformité remarquable ; ils ne montrent aucune augmentation, aucune diminution ; le thermomètre n'a pas varié d'un centième de degré. Ainsi, dans une des expériences, le régime stable, pris comme début, est à 36° 70' ; ce chiffre se maintient sans changement pendant les 9 minutes de calcul mental ; et aussi pendant 10 minutes de repos cérébral consécutif ; il y a eu seulement une élévation de 1 centième de degré pendant la onzième minute. A l'expérience suivante, le régime stable étant de 37°,06, la température ne change pas pendant les 9 minutes de travail cérébral, et pendant les 13 minutes de repos cérébral consécutif ; il en est de même dans les 2 autres expériences qu'on nous donne. Cette régularité prouve à l'auteur que le travail intellectuel ne provoque aucune élévation de la température buccale. Comparant ce résultat négatif au résultat négatif qu'il a obtenu avec le calorimètre, l'auteur se croit en droit de conclure que, dans ses expériences tout au

moins, le travail intellectuel n'a influé ni sur l'émission cutanée de chaleur ni sur la chaleur centrale (celle-ci étant représentée par la température de la bouche). L'auteur a encore voulu rechercher ce que donne la température de la main mesurée au thermomètre, pendant le travail intellectuel ; il trouve que cette température varie sans cesse; elle ne présente pas de régime stable et, de plus, le sens de ses variations n'a rien de constant.

A. Binet.

EDWARD THORNDIKE. — **Mental Fatigue** (*Fatigue mentale*). — *Psychol. Rev.*, VII, n° 5, septembre 1900, p. 466-482, et VII, n° 6, novembre 1900, p. 547-579.

On ne saurait exagérer l'importance de ce travail, dont les résultats, quoique entièrement, ou presque entièrement négatifs, jettent une légitime suspicion sur beaucoup de propositions qui avaient été acceptées jusqu'ici avec trop de facilité. Le travail de Thorndike continue dans la voie ouverte récemment par Leuba et d'autres, qui, reprenant les expériences de Griesbach, ont constaté que, contrairement aux affirmations de ce dernier auteur, la fatigue mentale n'exerce pas une influence dépressive sur la sensibilité tactile mesurable au compas. C'était une conclusion portant sur un point limité, et ne mettant en doute que la valeur d'une méthode particulière. Le travail de Thorndike a des visées plus générales. Cet auteur entreprend de mettre à l'épreuve tout un ensemble de tests capables de mesurer la fatigue mentale, et sa conclusion, pour le dire de suite, est que la fatigue mentale ne se mesure pas, elle ne produit pas d'effets objectifs pouvant être observés méthodiquement. Cette conclusion est extrêmement grave ; avant de l'accepter, il importe de se rappeler qu'elle est entièrement négative, et que les faits négatifs, toutes choses égales d'ailleurs, ont une force probante bien moindre que les faits positifs.

Le travail de Thorndike se divise en deux parties. Dans la première partie, il a fait des expériences assez nombreuses sur un petit nombre de sujets dont il connaissait bien les habitudes et le genre de travail, et qui probablement même, si on en juge par les initiales, appartiennent à sa famille ; il était lui-même au nombre des sujets. Il a surtout étudié dans ces expériences l'effet du travail mental sur le travail mental ; ainsi, ayant à exécuter un travail très long et très fatigant, il se soumettait, avant de commencer, à un certain nombre de tests d'habileté mentale, consistant à faire des multiplications mentales de 3 chiffres par 3 chiffres, et il faisait, son travail terminé, des multiplications du même genre, en notant le temps pris pour ces opérations et les fautes commises ; le temps total, en réunissant plusieurs épreuves, a été de 4.630 secondes avant et de 4.505 secondes après ; le nombre des erreurs a été de 3 avant et de 9 après. Ce résultat est un échantillon de ceux qu'il a

obtenus sur lui-même et sur ses autres sujets; la durée de ces multiplications mentales restait à peu près la même avant et après; pour le sujet E. T..., on obtient, en effet : 50 minutes 19 secondes pour les multiplications antérieures, 47 minutes 3 secondes pour les multiplications postérieures, avec 29 fautes avant et 21 après. Une petite fille de 12 ans, à qui l'on faisait faire, avant et après l'école, les mêmes multiplications mentales, mais seulement de 2 chiffres, était aussi un peu plus rapide après l'école, à une heure de la journée où elle devait être fatiguée, et, en revanche, elle a commis un peu plus de fautes (17 au lieu de 6). D'autres tests faits en remplaçant les multiplications par des additions ont donné des résultats un peu plus nets; un ensemble d'additions a pris à l'auteur 659 secondes avant le travail, et 754 secondes après, avec un nombre équivalent d'erreurs; un autre sujet montre le même fait; mais on nous dit que l'expérience n'était pas correcte, à cause de la fatigue des yeux. Dans d'autres expériences, on remplaça le calcul mental par la mise en ordre de séries de lignes de longueurs différentes; il semble bien ici que le test a été exécuté plus lentement après le travail qu'avant; en effet on a les chiffres suivants : avant le travail : 300, 260, 220; après le travail : 300, 280, 344. Ces chiffres appartiennent à 2 sujets différents. L'auteur a paru oublier de tirer parti de ces chiffres; ils sont à la page 474 et ne sont pas en tableau. Suivent d'autres arrangements d'expériences; l'auteur s'astreint à faire, pendant 2 heures 40 minutes, des multiplications mentales de 4 chiffres, et il constate que le temps pris par ces additions ne s'allonge pas et ne se raccourcit pas, nous notons aussi que les durées ont considérablement varié, ce qui rend ce test suspect. Aussi les temps ont été successivement de 12^{m},10, — 10,20, — 19,50 — 12,40, 16, — 17,30, — 15,50, — 14,20, — 11,50. Même effet douteux de ce même test sur le sujet E. T... (p. 476), et nous remarquons encore la grande variation des chiffres. Plus tard, l'auteur a fait lui-même pendant 1 heure ou pendant 1 heure 1/2 des séries d'additions, et il ne trouve pas un allongement des temps dû à la fatigue. Il a encore eu recours à d'autres tests, consistant à assortir des cartes, à reconnaître et à nommer des cartes, à marquer des lettres; et là encore il ne trouve rien d'appréciable; il est vrai que, dans ces dernières expériences, on peut soupçonner l'influence de l'exercice et de l'entraînement. Il est clair que, malgré quelques petites réserves de détail qui sont à faire, l'ensemble des résultats enregistrés a été négatif; on n'a pas constaté nettement que la fatigue mentale produisît une diminution dans la quantité ou dans la qualité du travail exécuté. Et cependant les sujets affirment qu'ils éprouvaient un très grand sentiment de fatigue. Ce sentiment de fatigue n'est pas simple; l'auteur, en le décrivant d'après ses impressions personnelles, l'analyse et le résout en un grand nombre de sensations et de sentiments : il y a des douleurs vagues dans les membres, un dégoût pour le travail, un sentiment d'ennui, une sensation d'assoupissement, un abrutissement de l'esprit, une diminution d'idées nouvelles, des sensations de nausée, etc. Les

sujets se sentaient donc réellement fatigués; mais ces sentiments de fatigue ne diminuaient point la capacité de travail, et un des sujets a même écrit pittoresquement : « Cette fatigue mentale n'est que de la fraude; je n'ai pas envie de travailler la nuit, mais je travaille aussi bien que le jour. » L'auteur termine donc sur ce point en disant qu'on a pris souvent, comme synonyme de fatigue, le désir de ne pas travailler, et qu'il y a une distinction profonde à établir entre ce désir et l'inhabileté au travail ; le premier n'est pas nécessairement le signe du second. Dans le second article, l'auteur rapporte des expériences qu'il a faites dans les milieux scolaires et aussi des expériences qui ont été faites pour lui par son collègue Woodworth; disons simplement de ces dernières qu'elles ont été nombreuses et variées; elles ont consenti à retenir des lettres, à corriger des épreuves, à marquer certaines lettres, apprécier des grandeurs de carrés, etc., et, malgré la fatigue ressentie pendant ces travaux, dont quelques-uns ont duré 8 heures et davantage, on ne remarque point dans les tracés une diminution de la quantité de travail. Les résultats sont donc entièrement négatifs; ils ne prouvent point, il est vrai, comme on serait tenté de le croire, que, malgré le sentiment de la fatigue, le travail n'a point diminué; ils prouvent tout simplement, comme l'auteur le remarque, que l'effet de l'exercice a contrebalancé l'effet de la fatigue, si ce dernier effet s'est réellement produit, ce qu'on ne sait pas.

Les expériences dans les écoles constituent la partie la plus importante du travail, et ont donné, du reste, les mêmes résultats négatifs. Les expériences ont consisté à faire exécuter aux élèves collectivement certains tests d'habileté mentale, soit avant le commencement du travail ordinaire de la journée, soit après, lorsque le travail était totalement terminé. Beaucoup de détails nous sont donnés sur la méthode employée, et il semble que l'auteur a laissé peu de chose au hasard; le nombre des sujets a dépassé 600; pour éviter l'effet de l'exercice, il s'est avisé du procédé suivant, qui est nouveau ; aucun test n'était donné deux fois au même groupe d'élèves; un même test était donné avant les classes à un groupe d'élèves, et après les classes à un autre groupe; de sorte qu'on ne comparait jamais un groupe à lui-même, mais un groupe à un autre groupe. Les tests employés intéressent ce que l'auteur appelle l'habileté mentale; ce sont des multiplications à faire, des petits points à compter, des séries de chiffres à retenir, des séries de lettres ou de syllabes dépourvues de sens, des fautes d'orthographe à corriger dans un texte imprimé qui est rempli de fautes, enfin des formes simples à dessiner de mémoire. L'auteur indique longuement les précautions qu'il a prises dans ses calculs, et nous n'avons rien à redire, si ce n'est qu'il a peut-être eu tort de faire faire des multiplications à certains sujets si jeunes, car d'après ce qu'il nous apprend, ils n'étaient pas encore bien familiarisés avec les règles de la multiplication. Tous les résultats, avons-nous dit, ont été négatifs, et le travail fait le soir n'a pas été moins grand et moins correct que le travail du matin. Voici quelques chiffres qui

le montrent. Faisant le travail du matin égal à 100, nous avons pour le travail du soir :

Travail de multiplication.	99,3	Mémoire des chiffres.....	102
Nombre de pages corrigées.	90	Mémoire des syllabes.....	98
Nombre de mots marqués.	105	Mémoire des lettres......	99,8
Nombre marqués inexactement................	97,9	Mémoire des figures......	94,6

Il nous semble que, quoiqu'en dise l'auteur, ces résultats ne sont pas entièrement négatifs ; et peut-être même les différences seraient-elles plus grandes, si le travail n'avait pas été d'une nature essentiellement automatique. Mais, quoi qu'il en soit, les différences sont assez légères pour que l'auteur se croie en droit de les négliger, et il arrive donc à la conclusion que les enfants peuvent, à la fin des classes, travailler aussi bien qu'au commencement. Dans une note additionnelle, l'auteur rapporte, mais avec un nombre insuffisant de détails, qu'en se servant de l'ergographie à ressort de Cattell, il n'a point trouvé que les ergogrammes exécutés après le travail fussent moindres que ceux tracés avant.

Toute cette étude met directement en cause la validité des recherches antérieures, qui avaient conduit à des résultats diamétralement opposés. L'auteur nous promet de revenir sur ces conditions dans un futur article. Voici, en attendant, quelle est notre opinion personnelle. D'abord, nous laissons de côté la question de savoir si, dans les écoles où les expériences étaient faites, les élèves étaient réellement fatigués ou non à la fin de la journée ; c'est là une question de fait que nous ne pouvons pas trancher, et, par conséquent, nous ne pouvons savoir si les résultats négatifs des tests tiennent à ce que la fatigue n'existait réellement pas, ou à ce que les tests n'étaient pas capables de la déceler. Nous sommes d'accord avec Thorndike, lorsqu'il admet que la question de la fatigue mentale est un phénomène complexe ; pour bien comprendre cette fatigue mentale, il faut la comparer à la fatigue musculaire, qui certainement lui ressemble en certains points; lorsque nous soulevons successivement un poids à l'ergographe, il se produit deux choses : une sensation particulière, que nous appelons fatigue, qui est faite de douleurs, de gêne, d'ennui, d'énervement, etc., — et une impuissance à soulever le doigt; chez un individu normal, cette impuissance à soulever le doigt se produit-elle ? On ne le sait pas au juste, car la sensation complexe de fatigue, qui est une sensation protectrice, nous empêche d'aller jusqu'au bout, et, d'autre part, il nous arrive de lutter contre cette fatigue, de faire un effort pour la vaincre, effort dont notre rythme respiratoire porte la trace ; ainsi la question est loin d'être simple ; car, outre notre activité musculaire, il y a des appareils de protection et de ralentissement, ceux de la fatigue, et des appareils de renforcement, ceux de l'effort; appareils qui sont en étroite relation avec le caractère moral de l'individu. Les expériences qu'on peut faire chez les hysté-

riques, chez lesquels cette sensation de fatigue est abolie, confirment l'explication précédente ; ces expériences ont été faites par Féré et moi, autrefois, et reprises dernièrement par Janet sous une forme intéressante : un ergogramme tracé par la main sensible d'une hystérique est plus court que l'ergogramme tracé par sa main insensible ; car, dans le premier, il y a eu fatigue, et, dans le second, la fatique était supprimée par l'insensibilité du membre ; mais, en revanche, le second ergogramme épuise complètement la main insensible, et celle-ci met bien plus longtemps que l'autre main à restaurer sa force perdue. Il n'est pas illégitime d'appliquer ces idées à la fatigue mentale, avec cette réserve toutefois que l'intelligence, ensemble de fonctions, ne se surmène pas aussi facilement que l'articulation d'un doigt, et que, par conséquent, la constatation de l'épuisement mental doit être autrement difficile que la constatation de l'épuisement musculaire d'un doigt. Les sentiments d'ennui, de répugnance pour le travail, de malaise général, sont donc de la fatigue ; c'est l'appareil de ralentissement qui commence à jouer ; mais, si le sujet a de la volonté, de l'amour-propre, il fait effort, c'est-à-dire qu'il fait appel à l'appareil de renforcement, de sorte que le travail continue à s'exécuter en donnant l'illusion qu'il n'y a point de fatigue.

A. Binet.

TROISIÈME PARTIE

TABLE BIBLIOGRAPHIQUE

I. — Généralités

1. Manuels et Traités systématiques

1. Beetz (K.-O.). *Einführung in die moderne Psychologie*, I Tl. *Allgemeine Grundlegung*. Osterwieck, A. W. Zickfeldt, 1899, p. 424.
2. Begnini (E.). *Elementi di Psicologia sperimentale positiva*. Torino, Roux et Viarengo, 1900, p. 210.
3. Boedder (B.). *Psychologia rationalis in usum scholarum*. (Ed. alt., auc., et emend.) Freiburg i. B., Herder, 1899, p. xvii + 422.
4. Gordy (J.-P.). *New Psychology* (6th ed.). New-York, Hinds and Noble, 1899, p. 402.
5. Hoffding (H.) (Poitevin, L., Trad.). *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience*. Paris, Alcan, 1900, p. xii + 484.
6. Höfler (A.) und Witasek (S.). *Psychologische Schulversuche mit Angabe der Apparate*. Leipzig, Barth, 1900, p. viii + 30.
7. James (W.) (Ferrari, G.-C., Trad., Tamburini, Rev.). *Principi di Psicologia*. 2a Pta. Milano, Soc. Edit. Libr., 1900, p. 145-288.
8. Leuchtenberger. *Hauptbegriffe der Psychologie. Ein Lesebuch für höhere Schulen und zur Selbstbelehrung*. Berlin, Heyfelder, 1899, p. 163.
9. Maher (M.). *Psychology, Empirical and Rational* (4th ed. enl.). London, Longmans, Green, 1900, p. xvi + 602.
10. Münsterberg (H.). *Grundzüge der Psychologie*. I. Allgemeiner Teil: *Die Principien der Psychologie*. Leipzig, Barth, 1900, p. xii + 565.
11. Sanford (E.-C.) (Schinz, A., Trad.). *Cours de psychologie expérimentale*. Paris, Schleicher, 1900, p. 476.
12. (Stöckl). *Elemente der Psychologie*. Repetit. d. Philos.; II. 4. (Nach Dr. Stöckl's Lehrbuch d. Philos.) Mainz, F. Kirchheim, 1899, p. 77.
13. Wundt (G.) (W.). (Agliardi, L., Trad.). *Compendio di Psicologia di G. Wundt*. Torino, Clausen, 1900, p. xvi + 282.
14. Ziehen (T.). *Leitfaden der physiologischen Psychologie in 15 Vorlesungen* (5 Aufl.). Jena, Fischer, 1900, p. 267.

2. Problèmes généraux, Méthodes, Termes et Appareils

15. Abramowski (E.). *Quelques remarques sur la méthode à suivre pour l'étude des unités psychiques.* Przeglad Filoz., 1900, III (1).
16. Abramowski (E.). *(Théorie des Unités psychiques).* Warszawa. E. Wendego, 1899.
17. Allievo (G.). *Correlazione delle potenze umane.* Riv. Filos., 1900, III, 654-684.
18. Arnaiz (M.). *El criticismo en psichologia.* Ciud. d. Deos, 1900, XX.
19. Auguste et Lumière (L.). *Nouvel enregistreur pour les perceptions continues* (C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 497-500).
20. Baratono (A.). *I. fatti psichici elementari.* Torino, Bocca, 1900, p. 106.
21. Baratono (A.). *Sulla classificazione dei fatti psichici.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., II (2).
22. Bawden (H.-H.). *The Functional Significance of the Terms Sensory and Motor.* Psychol. Rev., 1900, VII, 390-400.
23. Beck (A.). *Die Lehre des hl. Hilarius von Poitiers (und Tertullian's) über die Entstehung der Seelen.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 37-44.
24. Bell (G.). *Biologie vom vitalistischen Standpunkt und ihre Beziehung zur Heilkunde.* Memorab., 1899, XLII, 193-213.
25. Benini (V.). *Dell'osservazione psichica esterna.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci Aff., 1899, I).
26. Bergmann (J.). *Untersuchungen über Hauptpunkte der Philosophie.* Marburg, Elwert, 1900, p. 483.
27. Bernard (J.-M.). *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience.* Ann. de Philos. Chrét., 1900 (juil.).
28. Bleyer (J.-M.). *On the Phenomena of Electricity and Life* (Med. Times, 1900, XXVIII, 3-7).
29. Bonatelli (F.). *La psychologie di D Mercier.* Riv. Filos., 1900, III, 437-461.
30. Bradley (F.-H.). *A Defense of Phenomenalism in Psychology.* Mind, N. S., 1900, IX, 26-45.
31. Busse (L.). *Die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele und das Gesetz der Erhaltung der Energie.* Philos. Abh. Chr. Sigwart, 89-126. Tübingen, 1900.
32. Busse (L.). *Wechselwirkung oder Parallelismus?* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVI, 56-80.
33. Calkins (M.-W.). *Elements of Conscious Complexes.* Psychol. Rev., 1900, VII, 377-389.
34. Calkins (M.-W.). *Psychology as Science of Selves.* Philos. Rev. 1900, IX, 490-501.
35. Carus (P.). *The Soul of Man* (2d ed.). Chicago, Open Court Publ. Co., 1900. Pp. 482.
36. Cohn (J.). *Münsterbergs Versuch einer erkenntnistheoretischen Begründung der Psychologie.* Vtljsch. f. wiss Philos., 1900, XXIV, 1-22.

37. DANDOLO (G.). *Intorno al problema psicologico.* Riv. di Filos., Pedag. e. Sci. Aff., 1900, II (1).

38. DEINHARD (L.). *Die in der Psychologie des Supernormalen angewandten Ausdrücke und deren Begriffsbestimmung.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 34-43.

39. DE SARLO (F.). *Il concetto dell'anima nella psicologia contemporanea.* Firenze, 1900, 45.

40. DE SARLO (F.). *La metafisica dell'esperienza dell'Hodgson.* Riv. Filos., 1900, III, 493-515, 632-653.

41. DEWEY (J.). *Psychology and Social Practice.* Psychol. Rev. 1900, VII, 105-124; Science, N. S., 1900, XI, 321-332.

42. EDINGER (L.). *Hirnanatomie und Psychologie.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (26-27).

43. EDINGER (L.). *Hirnanatomie und Psychologie.* (Entgegnung). Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 445-448.

44. EISLER (R.). *Bewusstsein und Sein.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVI, 81-102.

45. FELSCH. *Die Psychologie bei Herbart und Wundt.* Ztsch. f. Philos. u. Paedag., 1900, VII, 193-204, 272-294, 365-383, 452-462.

46. GIBSON (W.-R.-B.). *The Principle of Least Action as a Psychological Principle.* Mind, N. S., 1900, IX, 469-495.

47. GOFFART (A.). *Les « Esprits animaux ».* Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 153-172.

48. GREEF (G. DE). *Problèmes de philosophie positive.* Paris, C. Reinwald, 1900, p. 169.

49. HALDANE (R.-B.). *Prof. Münsterberg as Critic of Categories.* Mind, N. S., 1900, IX, 205-217.

50. HOLTUM (G. VON). *Die Natur der Seelensubstanz und ihrer Potenzen.* Jahrb. f. Philos. u. specul. Theol., 1900, XIV, 272-277.

51. HORION (C.). *Essai de synthèse évolutionniste ou monaliste. — Science, philosophie, métaphysique, religion.* Paris, Alcan; Bruxelles, H. Lamertin; 1900, p. 476.

52. HUME (D.). *An Enquiry Concerning Human Understanding.* Chicago, Open Court Publ. Co., 1900, p. XXIV + 180.

53. HUTTER (A.). *Die psychologische Grundprinzipien der Pädagogik.* Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 121-132, 192-209, 287-302.

54. KODIS (J.). *Le Problème de l'énergie.* Przeglad Filoz., 1900, III (3).

55. KÖNIG (E.). *Die Lehre vom psychophysischen Parallelismus und ihre Gegner* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXV, 161-192.

56. KOZLOWSKI (W.-M.). *Conscience et énergie.* Przeglad Filoz., 1900, III (3).

57. KROELL (H.). *Der Aufbau der menschlichen Seele.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. V + 392.

58. LAZOURSKY (A.-F.). *Relations mutuelles des propriétés mentales et moyens de les étudier.* Voprosi Philos., 1900, XI (3).

59. LE ROY (E.). *Science et philosophie.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 37-72.

60. LLOYD (A.-H.). *Physical Psychology.* Psychol. Rev., 1900, VII, 172-177.

61. Marey (J.). *Nouveaux développements de la méthode graphique par la chronophotographie.* Rev. Scient., 4e s., 1900, XIV, 257-263.
62. Marinesco (G.). *Les applications générales du cinématographe aux sciences biologiques et à l'art.* Rev. d. Sc., 1900, XI, 117-125.
63. Maudsley (H.). *The New Psychology.* J. of Mental Sci., 1900, XLVI, 411-426.
64. Mercier (D.). *La traduction française de la terminologie scolastique.* Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 118-121, 249-251.
65. Münsterberg (H.). *Psychological Atomism.* Psychol. Rev., 1900, VII, 1-17.
66. Münsterberg (H.) (Blome, Uebers.). *Psychologische Methoden.* Ztsch. f. Philos. u. Paedag., 1900, VII, 58-60.
67. Myers (C. S.). *Vitalism : a Brief Historical and Critical Review.* Mind, N. S., 1900, IX, 218-233, 319-331.
68. Ogneff (I.-P.). *Vitalisme dans la science contemporaine de la nature.* Voprosi Philos., 1900, XI, 686-730.
69. Peillaube (E.). *Objet de la Philosophie.* Rev. de Philos., 1900, I, 119-128.
70. Pikler (J.). *Das Grundgesetz alles neuro-psychischen Lebens.* Leipzig, Barth, 1900. p. xvi + 255.
71. Potonié (H.). *Die Lebewesen im Denken des* 19. Jahrhunderts. (Vortr.). Naturwiss. Wochensch., 1900, XV, 97-105.
72. Rickert (H.). *Psychophysische Causalität und psychophysischer Parallelismus* (Philos. Abh. Chr. Sigwart, 59-88). Tübingen, 1900.
73. Riemann (B.) (Keyser, C.-J., Trans.). *On Psychology and Metaphysics.* Monist, 1900, X, 198-215.
74. Riquier (C.). *De la distinction entre les sciences déductives et les sciences expérimentales.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 736-744.
75. Ritchie (D.-G.). *Nature and Mind.* Philos. Rev., 1900, IX, 241-267.
76. Romano (P.). *Filosofia, Sociologia e Pedagogia.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.
77. Scheffler (H.). *Das Wesen des Geistes.* Braunschweig, F. Wagner. 1899, p. 218.
78. Scheller (M.-F.). *Die transszendentale und die psychologische Methode.* (Diss.) Jena, 1900, p. 181.
79. Spaulding (E.-G.). *Beiträge zur Kritik des psycho-physischen Parallelismus vom Standpunkte der Energetik.* I (Diss.). Bonn, 1900, p. 34.
80. Strachoff (T.). *Esprit et matière* [Moscow], 1899, p. 240.
81. Struve (H.). [*Mattière, Esprit et Energie*]. Przeglad Filoz., 1900, III (3).
82. Sully (J.). *Philosophy and Modern Culture.* Fortn. Rev., 1900, LXVII, 121-134.
83. Titchener (E.-B.). *The Equipment of a Psychological Laboratory.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 251-265.
84. Tönnies (F.) (Bosanquet, Mrs. B., Trans.). *Philosophical Terminology.* III. (Concl.). Mind, N. S., 1900, IX, 46-61.
85. Tönnies (F.). *Terminologische Anstösse.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 121-130.

86. Traglia (A.). *I Problemi della Filosofia.* Ancona, Marchetti, 1900, p. 40.
87. Tschelpanoff (G.-I.). (*Outline of the Present Science of the Mind.*). Voprosi Philos., 1900, XI (2).
88. Villa (G.). *La question des méthodes en psychologie.* Rev. Scient., 4e s., 1900, XIV, 357-362.
89. Wentscher (M.). *Der psycho-physische Parallelismus in der Gegenwart.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVI, 103-119; CXVII, 70-93.
90. Werner (F.). *Beiträge zur Collectivmasslehre.* Philos. Stud., 1900, XV, 453-500.
91. Willy (R.). *Die Krisis in der Psychologie.* Leipzig, Reisland, 1899, p. xvi + 253.
92. Wundt (W.). *Zur Technik des Complications pendels.* Philos. Stud., 1900, XV, 579-582.
93. Anon. *Is Matter the Outcome of Spirit?* Med. Times, 1900, XXVIII, 209-210.
94. Anon. *The Complication Pendulum.* Mind, N. S., 1900, IX, 287-288.

3. Histoire et Biographie

95. Arréat (L.). *Dix années de philosophie.* Paris, Alcan, 1900.
96. Barzellotti (G.) (Dietrich, A., Trad.). *La philosophie de H. Taine.* Paris, Alcan, 1900, p. xxvii + 448.
97. Billia (L.-M.). *Sulle dottrine psicofisiche di Niccolò Malbranche.* Arch. f. Gesch. d. Philos., 1900, XIV, 66-83.
98. Bobba (R.). *Appunti bibliografici intorno ad alcune opere contemporanee relative alla Filosofia di Aristotele.* Riv. Filos., 1900, III, 351-376.
99. Boer (T.-J.) de. *Zu Kindi und seiner Schule.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 153-178.
100. Boutroux (E.). *La dernière conversion de Pascal.* C. R. Acad. d. Sc. mor. et pol., 1900, LIV, 5-21.
101. Boutroux (E.). *Pascal.* Paris, Hachette, 1900.
102. Brockdorff (C. v.). *Beiträge über das Verhältnis Schopenhauers zu Spinoza.* Hildesheim, Gebr. Gerstenberg, 1900, p. 145.
103. Bulliot (J.). *Le problème philosophique.* I. Rev. de Philos., 1900, I, 5-27.
104. Burnett (S.-M.). *Giuseppi Mazzini-Idealist. A Chapter in the Evolution of Social Science.* Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 502-526.
105. Calderwood (W.) and Woodside (D.). *The Life of Henry Calderwood.* London, Hodder et Stoughton, 1900, p. viii + 447.
106. Cantoni (C.). *La corrispondenza di due filosofi.* Riv. Filos., 1900, III, 149-173.
107. Cara de Vaux. *Les grands philosophes : Avicenne,* Paris, Alcan, 1906.

108. Deter (C.-J.) (Runze, G.-Edr.). *Kurze Abriss der Geschichte der Philosophie* (6. fortgef. Ausg.). Berlin, W. Weber, 1899, p. 152.
109. De Wulf (M.). *Récents travaux sur l'histoire de la philosophie médiévale en Occident* (1898-1899). Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 122-148.
110. Dumas (G.). *La philosophie d'Auguste Comte.* Rev. Philos., 1900, L, 396-407.
111. Duproix (J.). — *Charles Secrétan et la philosophie kantienne.* Rev. de Théol. et Philos., 1900, XXXIII, 5-36, 168-200.
112. Eleutheropulos (A.). *Die Philosophie und die Lebensauffassung des Griechentums.* Berlin, Hoffman und Co., 1900, p. xvi + 282.
113. Fehrmann (E.). *J.-J. Rousseaus Naturanschauung* (Diss.). Leipzig, 1899, p. 60.
114. Ferrari (M.). *Locke e il sensismo francese.* Modena, tip. degli Operai, 1900.
115. Ferrari (S.). *I tempi, la vita, le dottrine di Pietro D'Abano. Saggio storico-filosofico.* Genova, Tip. R. Istit. Sordo-Muti, 1900, p. xvi + 490.
116. Franzoni (A.). *L'opera filosofica di Ausonio Franchi.* Cremona, G. Feroni, 1899, p. 114.
117. Gardiner (H.-N.). *The Early Idealism of Jonathan Edwards.* Philos. Rev., 1900, IX, 573-596.
118. Goujon (H.). *Les Kantistes français : M. Liard et la métaphysique.* Rev. d. Sc. eccl., 1900 (août et sept.).
119. Grammann (M.). *Streiflichter über Ziel und Weg des Studiums der thomistischen Philosophie mit besonderer Bezugnahme auf moderne Probleme.* Jahrb. f. Philos. u. specul. Theol., 1899, XIV, 137-154.
120. Hall (G.-S.). *College Philosophy.* Forum, 1900, XXIX, 409-422.
121. Heman (F.). *Kant und Spinoza*, Kantstud., 1900, V, 273-339.
122. Hintz (R.). *Herbartz Bedeutung für die Psychologie.* (Progr.) Berlin, Gärtner, 1900, p. 28.
123. Höffding (H.) (Meyer B.-E., Trans.). *History of Modern Philosophy.* 2 vols. London, Macmillan Co, 1900, p. xvii + 532, ix + 600.
124. Huxley (L.). *Life and Letters of Thomas Henry Huxley.* 2 vols. New-York, Appletons, 1900, p. xii + 539, 541.
125. Ivantsoff (N.-A.). *Leibnitz*, Voprosi Philos., 1900, XI, 548-610.
126. Kozlowski (W.-N.). *Les propositions fondamentales de la science moderne à l'aube de la philosophie grecque.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 717-735.
127. Lechartier (G.). *David Hume, moraliste et sociologue.* Paris, Alcan, 1900, p. 275.
128. Lévy-Bruhl. *History of Modern Philosophy in France.* London, Kegan Paul, 1900, p. x + 500.
129. Lorenz (H.). *Dr. P.-J. Möbius als Philosoph.* (Diss.). Erlangen, 1900, p. 50.
130. Lorenz (T.). *Ein Beitrag zur Lebensgeschichte George Berkeley's.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 541-549.

131. MAC PHERSON (H.). *Herbert Spencer : the Man and his Work.* London, Chapman and Hall, 1900.

132. MC KENDRICK (F.-G.). *H. L. F. von Helmholtz.* London, Unwin Fisher, 1900, p. 316.

133. MERCIER (D.). *Le bilan philosophique du XIXe siècle.* Rev. Néo.-Scol., 1900, VII, 5-32, 315-329.

134. MILHAUD (G.). *Les philosophes géomètres de la Grèce : Platon et ses prédécesseurs.* Paris, Alcan, 1900, p. 387.

135. MÜLLER (J.). — *Jean Pauls philosophischer Entwicklungsgang.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 200-234, 361-400.

136. MUSCH (G.). *Zur Enstehung des französischen Positivismus.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIV, 1-39.

137 PAOLI (A.). *La scuola di Galileo nella storia della filosofia.* Parte 1ª. Pisa, Tip. Vannucchi, 1899, p. CCCXXVII + 6.

138. PAULHAN (F.). *Contemporary philosopy in France.* Philos. Rev., 1900, IX. 42-69.

139. PIAT (C.). *Socrate.* Paris, Alcan, 1900, p. 268.

140. PRINGLE-PATTISON (A.-S.) and IRONS (D.). The History of Modern Philosophy in England. 1896-1899. Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII. 581-596.

141. RIBOT (T.). *La psychologie,* de 1889-1900. Rev. scient., 4ᵉ S., 1900, XIV. 353-356.

142. ROSSI (P.). *La mente di G. Mazzini e la psico-fisilogia.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

143. RUYSSEN (T.). *Kant.* Paris, Alcan. 1900, p. x + 391.

144. SALVADORI (G.). *Herbert Spencer e l'opera sua.* Firenze, F. Lumachi, 1900, p. 80.

145. SAMBUC (E.). *Considérations sur Charles Fourier.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 235-254.

146. SCHLAPP (O.). *Die Anfänge von Kants Kritik des Geschmacks und des Genies* 1764 *bis* 1775. *I Teil : Eine Untersuchung über Kants Lehre vom Genie und die Entstehung der Kritik der Urtheilskraft* (Diss.) Strassburg. 1899. p. 116.

147. SCHLÜTER (R.). *Schopenhauer's Philosophie in sienen Briefen.* Leipzig, Barth, 1900, p. IV + 126.

148. SCOTT (W.-R.). *Francis Hutcheson : his Life. Teching, and Position in the History of Philosophy.* Cambridge, Univ. Press, 1900, p. xx + 296.

149. SHAFTESBURY EARL OF. (RAND, B., Edr.). *The Life, Unpublished Letters and Philosophical Regimen of Anthony, Earl of Shaftesbury.* London, Sonnenschein ; New-York, Macmillan Co. ; 1900, p. xxx + 535.

150. STECK (R.). *Herbart in Bern.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 179-199.

151. STEEG (T.). *L'évolution de la nouvelle psychologie.* Rev. Encyclop., 1900, X, 464-469.

152. STEIN (L.) und SCHITLOWSKY (C.). *Jahresbericht über die Geschichte der Philosophie im Zeitalter der Renaissance* (1893-1899). Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 255-271.

153. Stumpf (C.). *Tafeln zur Geschichte der Philosophie.* (2. Aufl.) Berlin, Speyer und Peters, 1900, p. 20 + 4 charts.
154. Tarde (G.). *Leçon d'ouverture d'un cours de philosophie moderne.* Arch. d'Anthropol. Crim., 1900, XV, 233-251.
155. Thilly (F.). *Locke's Relation to Descartes.* Philos. Rev., 1900, IX, 597-612.
156. Tocco (F.). *La storia della Filosofia moderna in Italia dal* 1893 *al* 1898. Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 433-441.
157. Toulouse. *L'évolution de la psychologie.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 257-261.
158. Urbach (R.). *Ueber Voltaire's Verhältnis zu Newton und Locke.* (Progr.) Halle, 1900, p. 15.
159. Volkelt (J.). *Arthur Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, sein Glaube.* Stuttgart, Frommann, 1900.
160. Vorlander (K.). *Kants Briefwechsel bis* 1788. Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVII, 94-109.
161. Windelband (W.). *Platon.* (Frommanns Klassiker, IX.) Stuttgart, Frommann, 1900, p. 190.
162. Wittmann (M.). *Giordano Brunos Beziehungen zu Avencebrol.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 147-152.

4. Collections, Recherches, Dictionnaires, Bibliographies.

163. Adam (C.) et Tannery (P.). *Œuvres de Descartes. Correspondance* (1640-1643). T. III. Paris, Cerf, 1900, p. 729.
164. Baldwin (J.-M.). *The Royal Society Catalogue and Psychology.* Nature, 1900, LXI, 226-227.
165. Binet (A.-Ed.). *L'Année psychologique.* 6e année, 1899. Paris, Schleicher, 1900, p. 774.
166. Bosanquet (B.). *Systematic Philosophy in the United Kingdom in* 1899. Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 541-544.
167. Burckardt (F.). *Psychologische Skizzen zur Einführung in die Psychologie.* (3. Titel-Aufl., 1898.) Löbau, J.-G. Walde, 1899, p. 319.
168. Durand de Gros (J.-P.). *Variétés philosophiques* (2e éd., rev. et aug.). Paris, Alcan, 1900, p. 335.
169. Dwelshauvers (G.). *Nouvelles notes de psychologie expérimentale.* Rev. de l'Univ. de Brux., 1899, IV, 29.
170. Dyroff (A.). *Jahresbericht über die deutsche Litteratur zur nach-aristotelischen Philosophie* (1891-1896). IV. Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIV, 113-141.
171. Faggi (A.). *Questioni logiche e psicologiche.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (2).
172. Farrand (L.). *The American Psychological Association.* Science, N. S., 1900, XI, 132-135.
173. Gale (H.). *Psychological Studies.* I. (July, 1900.) Minneapolis (Minn.), Gale, 1900, p. 175.

174. Gizycki (P. von). *Vom Baume der Erkenntnis. Fragmente zur Ethik und Psychologie aus der Weltliteratur.* Berlin, F. Dümmler, 1899, p. xi + 822.

175. Gley (E.). *Essais de philosophie et d'histoire de la biologie.* Paris, Masson, 1900.

176. Grote (J.). *Exploratio Philosophica* (2 parts.). Cambridge, Univ. Press, 1900.

177. Horneffer (E.). *Vorträge ueber Nietzsche. Versuch einer Wiedergabe seiner Gedanken.* Göttingen, 1900, p. vi + 109.

178. Jastrow (J.). *Fact and Fable in Psychology.* Boston, Houghton, Mifflin, 1900, p. xvii + 375.

179. Jerusalem (K.-W.) (Beer, P., Herausg.). *Philosophische Aufsatze.* Mit. G. E. Lessings Vorrede und Zusätzen. (Deutsche Litteraturdenkmale d. 18. u. 19. Jahr., herausg. v. A. Sauer, No. 89, 90.) Berlin, B. Behrs Verl., 1900, p. 63.

180. Kant (I.). *Gesammelte Schriften.* (Herausg. v. preuss. Akad. d. Wiss.). X. Bd., 2 Abt.: Briefwechsel. I. Bd. 1747-1788. XI. Bd., 2. Abt.: Briefwechsel. II. Bd. 1789-1794. Berlin, 1900, p. xix + 532, xv + 517.

181. Laehr (H.). *Die Literatur der Psychiatrie, Neurologie und Psychologie von* 1459-1799. 3 Bde. Berlin, G. Reimer, 1900, p. 2153.

182. Lalande (A.). *Le Congrès international de philosophie.* Rev. Philos., 1900, L, 481-508.

183. Leibnitz (G.-W.) (Janet, P.-Ed.). *Œuvres philosophiques.* 2 tomes. Paris, Alcan, 1900.

184. Lepidi (P.-A.) (Vignon, E., Trad.). *Opuscules philosophiques.* Paris, Lethielleux, 1900.

185. Maier (F.). *Zum internationalen Psychologenkongress in Paris.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 297-307, 358-371.

186. Marillier (L.). *Le IVe Congrès international de psychologie.* Rev. Philos., 1900, L, 509-543.

187. Morando (G.). *Compendio del Corso Elementare di Filosofia ad uso dei Licei.* 3 vol. Milano, Cogliati, 1900, p. 212, 247, 320.

188. Muller (R.). *Naturwissenschaftliche Seelenforschung.* III. Wille, Hypnose, Zweck. Leipzig, A. Strauch, 1900, p. 325-608.

189. Pillon (F.). *L'Année philosophique;* 10e année, 1899. Paris, Alcan, 1900, p. 316.

190. Richet (C.). *Dictionnaire de physiologie.* IV (3), V (1). Paris, Alcan, 1900, p. 641-952, 1-320.

191. Schupp (F.). *Vom IV. internationalen Psychologen-Congress zu Paris.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 589-603.

192. Scripture (E.-W.) (Edr.). *Studies from the Yale Psychological Laboratory.* Vol. VII, 1899. New Haven, Yale Univ., 1900, p. 108.

193. Vaschide (N.). *Le IVe Congrès international de Psychologie.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 794-820.

194. Warren (H.-C.). *The Fourth International Congress of Psychology.* Psychol. Rev., 1900, VII, 533-546.

195. Warren (H.-C., and). *The Psychological Index.* No. 6. (1899). New York and London, Macmillan Co., 1900, p. 174.

196. Watson (C.). (Edr.). *Encyclopædia Medica.* 2 vols. Edinburgh, Green and Sons, 1899, p. 579, 562.

197. Woodworth (R.-S.). *The Fourth International Congress of Psychology.* Science, N. S., 1900, XII, 605.

198. Zeller (E.). *Die deutsche Litteratur über die sokratische, platonische und aristoteliche Philosophie,* 1896. Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 272-303, 597-620.

199. Zillmann (P.). *Die Yoga-Aphorismen des Patanjali. Zum ersten Male verdeutscht.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 94-95.

200. [Anon.] *Bibliographie der gesamten philosophischen Litteratur.* (1899). Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 545-647.

201. [Anon.] *Bibliographie der psyho-physiologischen Litteratur des Jahres* 1898. Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 321-469.

202. [Anon.] *Bulletin de l'Institut psychique international.* No. 1. Paris, Alcan, 1900, p. 24.

203. [Anon.] *Congrès international de Philosophie,* 1-5 août 1900. Rev. de Mét. et de Mor., VIII, 503-699.

204. [Anon.] *Les Congrès philosophiques de l'été* 1900. Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 435-440.

205. [Anon.] *Minor Studies from the Psychological Laboratory of Clark University.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 237-250.

206. [Anon.] *Minor Studies from the Psychological Laboratory of Cornell University.* Amer J. of Psychol., 1900, XI, 225-236.

207. [Anon.] *Minor Studies from the Psychological Laboratory of Wellesley College.* Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 131-134.

208. [Anon.] *Proceedings of the American Association for the Advancement of Science;* Forty-ninth Meeting, held at New-York, N. Y., June, 1900. Easton (Pa.), Publ. by the Sec'y, 1900, p. xcv + 409.

209. [Anon.] *Proceedings of the Eighth Annual Meeting of the American Psychological Association Yale University, New New Haven, Conn., December,* 1899. Psychol. Rev., 1900, VII, 125-158.

210. [Anon.]. *Report of the Sixty-eighth Meeting of the British Association for the Advancement of Science, held at Bristol in September,* 1898. London, J. Murray, 1899, p. cxvi + 1095 + 112.

211. [Anon.]. *Report of the Sixty-ninth Meeting of the British Association for the Advancement of Science, held at Dover in September,* 1899. London, J. Murray, 1900, p. cxxiv + 960 + 112.

212. [Anon.]. *Sommaire idéologique des ouvrages et des revues de philosophie.* Fasc. XIX-XXII. Rev. Néo-Scol. (Suppl.), 1900, p. 279-356.

213. [Anon.]. *Studies from the Psychological Laboratory of the University of California.* Psychol. Rev., 1900, VII, 429-453.

214. [Anon.]. *Wellesley College Psychological Studies.* Psychol. Rev., 1900, VII, 580-591.

II. — Anatomie et Physiologie du système nerveux

1. Généralités

215. Barion (G.-C.). *The Influence of the Nervous System on Metabolism*. Med. Times, 1900, XXVIII, 23-32.

216. Battelli (F.). *Influence des différents composants du sang sur la nutrition des centres nerveux*. J. de Physiol. et de Path. Gén., 1900, II, 993-1008.

217. Battelli (F.). *Le rétablissement des fonctions du cœur et du système nerveux central après l'anémie totale*. J. de Physiol. et de Path. Gén., 1900, II, 443-456.

218. Benda (C.). *Erfahrungen über Neurogliafärbungen und eine neue Färbungsmethode*. Neurol. Centralb., 1900, XIX, 786-798.

219. Bickel (A.). *Ueber einige Erfahrungen aus der vergleichenden Physiologie des Centralnervensystems der Wirbelthiere*. Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 155-171.

220. Bielschowsky (M.) and Plien (M.). *Zur Technik der Nervenzellenfärbung*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1141-1142.

221. Brillouin (M.). *Réflexions et questions d'un physicien sur le système nerveux*. Rev. d. Sc., 1900, XXII, 172-175.

222. Bryk (E.). *Kurzes Repetitorium der Anatomie. Teil: Gefässe, Nerven, Sinnesorgane*. (4 Aufl.) Leipzig, Barth, 1899, p. 136.

223. Corning (H.-K.). *Ueber die Färbung des Neurokeratinnetzes in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven*. Anat. Anz., 1900, XVII, 309-311.

224. Corning (H.-K.). *Ueber die Methode von P. Kronthal zur Färbung des Nervensystem*. Anat. Anz., 1900, XVII, 108-111.

225. Costensoux (G.). *La métamérie du système nerveux et les localisations métamériques*. Gaz. Hebd. de Méd. et Chir., 1900, XLVII, 1033-1036.

226. Dastre (A.). *Le système nerveux. Doctrines et théories récentes*. Rev. d. Deux Mondes, 1900, CLVIII, 664-697.

227. Déjerine (J.). *Le système nerveux central d'après le livre de M. J. Soury*. Presse Méd., 1900, VIII (1), 116-117.

228. Donaldson (H.-H.) and Schoenahn (D.-M.). *Observations on the Weight and Length of the Central Nervous System and of the Legs in Frogs of Different Sizes*. J. of Compar. Neurol., 1900, X, 109-133.

229. Edinger (L.). *Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere*. Leipzig, Vogel, 1900.

230. Einthoven (W.). *Ueber Nervenreizung durch frequente Wechselströme*. Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXII, 101-134.

231. Foster (M.), and Langley (J.-N.). *Course of Elementary Practical Physiology and Histology* (7th éd.). London, Macmillan Co., 1900, p. 504.

232. Fuld (E.). *Ueber gegenseitige Beeinflussung (Interferenz) zweier Erregungen in Nerven.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 381-398.

233. Gasser (H.). *Physicians as Psychologists and the Circulation in the Nervous System.* Med. Times, 1900, XXVIII, 97-99.

234. Gaupp (R.). « *Organisch* » *und* « *functionell* ». Centralbl. f. Nervenhk., 1900, XI, 129-134.

235. Gehuchten, van. *Anatomie du système nerveux de l'homme.* Vol. I (3e éd.). Louvain, 1900, p. 52.

236. Gordiner (H.-C.). *The Gross and Minute Anatomy of the Central Nervous System.* Philadelphia, Blakiston, 1899.

237. Grijns (G.). *Kritik von Dr. Geistmann's Erklärung der Irradiation.* Arch. d. Physiol., 1900, 77-78.

238. Havet (J.). *Contribution à l'étude du système nerveux des trématodes.* Cellule. 1900, XVII, 353-381.

239. Havet (J.). *Structure du système nerveux des annélides.* Cellule, 1900, XVII, 63-131.

240. Hering (E.). *On the Theory of Nerve-activity.* Monist, 1900, X, 167-187.

241. Herzen. *Quelques points litigieux de physiologie et de pathologie nerveuses.* Rev. méd. de la Suisse Romande. 1900, XX, 5-23.

242. Hofmann (M.). *Zur vergeichenden Anatomie der Gehirn- und Rückenmarksarterien der Vertebraten.* Ztsch. f. Morphol. u. Anthropol., 1900, II, 247-322.

243. Hoorweg (J.-L.). *Ueber die Erregung der Nerven.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXII, 399-409.

244. Hoorweg (J.-L.). *Ueber Nervenerregung durch frequente Wechselströme.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pfluger's), 1900, LXXXIII, 89-98.

245. Jacob (C.). *Atlas des gesunden und kranken Nervensystems nebst Grundriss der Anatomie, Pathologie und Therapie desselben.* (2umg. Aufl.). München, 1900.

246. Kronecker (H.). *Comparaison entre la sensibilité du nerf et celle du téléphone.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 37-39.

247. Laulanié (F.). *Eléments de physiologie* (1er fasc.). Paris, Asselin et Houzeau, 1900, p. 392.

248. Le Conte (J.). *Outlines of the Comparative Physiology and Morphology of Animals.* New-York, Appletons, 1900, p. xviii + 499.

249. Leduc (S.). *Influence anodique sur la conductibilité nerveuse chez l'homme.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 750-752.

250. Leduc (S.). *Rapport entre la variation d'excitation des nerfs et la variation de densité des courants excitateurs à différents potentiels.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 524-527.

251. Lonjarret. *Contribution à l'étude de l'action musculaire et nerveuse comparée dans les systèmes sympathiques et cérébrospinal.* (Thèse). Bordeaux, 1900.

252. May (W.-P.). *The Influence in Voluntary Muscles of the Intrapolar lenght on the Excitatory Effect of the Constant Current.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 72-78.

253. MORAT (P.-J.). *Cellule nerveuse et système nerveux.* Rev. d. Sci., 1900, XI, 720-731.

254. OSBORNE (W.-A.). et VINCENT (S.). *The Physiological Effects of Extracts of Nervous Tissues.* J. of Physiol., 1900, XXV, 283-294.

255. PATTEN (W.) and REDENBAUGH (W.-A.). *The Nervous System of Limulus Polyphemus, with Observations upon the General Anatomy* J. of Morphol., 1899, XVI, 91-200.

256. POLLACK (B.). (NICOLARDI, Trad.; LANNOIS, Ed.). *Les méthodes de préparation et de coloration du système nerveux.* Paris, Carré et Naud, 1900, p. XIV + 212.

257. PONTOPPIDAN (K.). *Nervesystemets Overherre-domme over Legemets Organer og Functioner.* Odgivet af Universitets-sudvalget, 1900, p. 10.

258. PORTER (W.-T.). *An Introduction to Physiology.* Univ. Press, 1900, p. XVI + 314.

259. PRENANT (A.). *Les théories du système nerveux.* Rev. d. Sci., 1900, XI, 13-31, 69-83.

260. RENZONE (R.). *Manuele di fisiologia umana* (5a ed.). Napoli, 1900, p. 607.

261. RUBIO AMALDO (L.). *Phénomènes nerveux.* J. d'Hyg., 1900, XXV, 57-60.

262. SOLLIER (P.). *L'énergie nerveuse et l'énergie électrique, à propos de la théorie des neuro-diélectriques.* Arch. de Neurol., 1900, X, 299-301.

263. SOLLIER (P.). *Le système nerveux et la psychologie.* Rev. encyclop., 1900, X, 153-155.

264. SOURY (J.). *Le système nerveux central (structure et fonctions). Histoire critique des théories et des doctrines.* Paris, Carré et Naud, 1900, p. 868.

265. STEFANI (A.). *Sur l'irritabilité.* Arch. Ital. de Biol., 1900, XXXII, 439-457.

266. STRONG (W.-M.). *A Physical Theory of nerve.* J. of. Physiol, 1900, XXV, 427-442.

267. WARNER (F.). *The Nervous System of the Child.* New-York, Macmilan Co., 1899.

268. WEDENSKY (N.-E.). *Die fundamentalen Eigenschaften des Nerven unter Einwirkung einiger Gifte.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLUGER'S), 1900, LXXXII, 134-192.

269. WEISS (G.). *Influence des variations de température sur les périodes latentes du muscle, du nerf et de la moelle.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 51-53.

270. WEISS (G.). *L'excitabilité du nerf, sa conductibilité et la structure du cylindre, axe.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 284-286.

271. WEISS (G.). *Sur la nature de la propagation de l'influx nerveux.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 198-199.

272. YAMAGIWA (K.). *Eine neue Färbung der Neuroglia.* Arch. f. path. Anat. u. Physiol., 1900, CLX, 358-365.

273. ZIEHEN und ZANDER. *Nervensystem.* 1-3. Abt. (Handb. d. Anat. d. Menschen.; 7. Lfg., 4. Bd. Jena, G. Fischer, 1899, p. 402.

2. Éléments nerveux

274. Adamkiewicz (A.). *Stehen alle Ganglienzellen mit den Blutgefässen in directer Verbindung?* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 2-6.

275. Adamkiewicz (A.). *Zum Blutgefässapparat der Ganglienzelle.* Anat. Anz., 1900, XVII, 44-48.

276. Aguerre (J.-A.). *Untersuchungen über die menschliche Neuroglia.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1900, LVI, 509-524.

277. Allen (C.-L.). *The Neuron Doctrine: its Present Status.* Med. Record, 1900, LVIII, 964-967.

278. Ballowitz (E.). *Eine Bemerkung zu dem von Golgi und seinen Schülern beschriebenen « Apparato reticolare interno » der Ganglien-und Drüsenzellen.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 177-181.

279. Barker (L.-F.). *The Anatomico-Cytological Relationship of the Neurone to Diseases of the Nervous System.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 304-309.

280. Bawden (H.-H.). *A Digest and a Criticism of the Data upon which is Based the Theory of the Amœboid Movements of the Neurone.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 243-264.

281. Bethe (A.). *Einige Bemerkungen über die « intracellulären Kanälchen » der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction.* Anat. Anz., 1900, XVII, 304-309.

282. Biervliet (van). *La substance chromophile pendant le cours du développement de la cellule nerveuse.* J. de Neurol., 1900, V, 1-20.

283. Bombici (G.). *Riposta ad alcune osservazioni al mio lavoro: sui caratteri morfologici della cellula nervosa durante lo sviluppo.* Arch. Sci. Med., 1900, XXIV, 313-319.

284. Brown (N.-W.). *Anastomosis of Nerve Cells in the Central Nervous System of Vertebrates.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 355-358.

285. Cremer (M.). *Ueber die Vorgange am begrenzten Ideal Kernleiter.* Ztsch. f. Biol., 1900, XL, 477-494.

286. Densusianu (H.). *Dégénération et régénération des terminaisons nerveuses motrices à la suite de la section des nerfs périphériques.* Bull. Soc. Anat. Paris, 6e s., 1900, II, 801-815.

287. Donnagio (A.). *I canalicoli dei citoplasma nervoso e il loro rapporto con uno spazio perinuclare.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 188-196.

288. Donnagio (A.). *Sui rapporti tra capsula pericellulare e vasi sanguigni nei gangli spinali dell'uomo.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 506-511.

289. Donaldson (H.-H.). *The Functional Significance of the Size and Shape of the Neurone* (Proc. Amer. Phys. Soc., Amer. J. of Physiol. 1800, IV, VI-VII.

290. Duval (M.). *Les neurones. L'amiboïsme nerveux. La théorie histologique du sommeil.* Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1900, X, 37-71. Trib. méd., 1900, XXXIII, 425-429, 447-451, 469-473, 489-492.

291. FARMAKOWSKA (E.). *La cellule nerveuse du cœur du lapin.* Rev. Méd. de la Suisse Romande, 1900, XX, 353-375.

292. FRAGNITO (O.). *Kann die Nervenzelle als Einheit im embryologischen Sinne gelten?* Centralbl. f. Nervenhk., 1900, XI, 1-5.

293. FÜRST (C.-M.). *Ringförmige Bildungen in Kopf und Spinalganglienzellen bei Lachsembryonen.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 253-255.

294. GASSER (H.). *The Neuron Theory.* Med. Times, 1900, XXVIII, 12-14.

295. GLOSSNER (M.). *Die Einheit des Organismus und die Zellenforschung.* Jahrb. f. Philos. u. spec. Theol., 1900, XV, 1-12.

296. GUERRINI (G.). *De l'action de la fatigue sur la structure des cellules nerveuses de l'écorce.* Arch. Ital. de Biol., 1900, XXXII, 62-65.

297. GUERRINI. *Delle minute modificazioni de struttura della cellula nervosa corticale nella fatica.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 1-18.

298. GUERRINI (G.). *Preliminary Account of the Influence of Fatigue on the Structure of the Nerve Cells.* Lancet, 1900 (II), 1087.

299. GURWITSCH (A.). *Die Histogenese der Schwann'schen Scheide.* Arch f. Anat. u. Physiol. — Anat. Abt., 1900, 85-95.

300. HERMANN. *De la cellule nerveuse normale et de son anatomie pathologique.* (Thèse.) Paris, 1900.

301. HIS (W.). *Protoplasmastudie am Salmonidenkeim.* Abh. d. kgl. sächs. Gesell. d. Wiss. — Math.-phys. Cl., 1900, XXV (2), p. 62.

302. HOLMGREN (E.). *Noch weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen verschiedener Tiere.* Anat. Anz., 1900, XVII, 113-129.

303. HOLMGREN (E.). *Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen.* Anat. Hefte, 1900, XV, 1-90.

304. HOLMGREN (E.). *Weitere Mitteilungen über die Saftkanälchen der Nervenzellen.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 290-296.

305. JOHNSTON (J.-B.). *The Giant Ganglion Cells of Catostomus and Coregonus.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 375-381.

306. JOSEPH (H.). *Zur Kenntnis der Neuroglia.* Anat. Anz., 1900, XVII, 354-357.

307. KOELLIKER (A.). *Gegen die Entstehung von Nervenfasern aus Zellensträngen.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 511-512.

308. KOLSTER (R.). *Ueber das Vorkommen von Centralkörpern in den Nervenzellen von Cottus scorfus.* Anat. Anz., 1900, XVII, 172-173.

309. LEVI (G.). *Research in Comparative Cytology of the Nervous System of the Vertebrates.* Alien. and Neurol., 1900, XXI (1, 2).

310. MARINESCO (G.). *Evolution de la névroglie à l'état normal et pathologique.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 688-690.

311. MARINESCO (G.). *Mécanisme de la sensibilité et de la mort des cellules nerveuses.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 1136-1139.

312. MARINESCO (G.). *Recherches cytométriques et caryométriques des cellules nerveuses motrices après la section de leur cylindre-axe.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXXI, 1237-1240.

313. MARTINOTTI. *Particularités de structure des cellules nerveuses.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXII, 298-308.

314. MARTINOTTI (C.) ET TIRELLI (V.). *La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses et des ganglions spinaux.* Anat. Anz., 1900, XVII, 369-380.

315. MEYER (E.). *Einseitige Zellveränderung im Halsmark bei Phlegmon e am Unterarm nebst weiteren Bemerkungen über die Pathologie der Ganglienzelle.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 58-77.

316. MEYER (E.). *Wesen und Bedeutung der Ganglienzellenveränderungen.* Bel. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 697-699.

317. MOTT (F.-W.). *Degeneration of the Neurone (Croonian Lect.).* Brit. Med. J., 1900 (I), (23-30 jan.).

318. PARKER (G.-H.). *The Neurone Theory in the Loght of Recent Discoveries.* Amer. Natural., 1900, XXXIV, 457-470.

319. PATON (S.). *A Study of the Nerve Fibrils in the Ganglion Cells of the Cerebral Cortex.* J. of Exper. Med., 1900, V, 21-27.

320. PHILIPPE (C.) ET GOTHARD (E.) DE. *Méthode de Nissl et cellule nerveuse en pathologie humaine.* Semaine méd., 1900, XX, 51-57.

321. POLJAKOFF (J.). *Biologie der Zelle. I. Die Zellenvermehrung durch Teilung.* Arch. f. mikrosk. Anat. 1900, LVI, 651-698.

322. POMPILIAN. *Automatisme des cellules nerveuses.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 141-144.

323. POMPILIAN. *Cellules nerveuses du cœur de l'escargot.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 185-187.

324. PRENANT (A.). *Notes cytologiques (cellule ciliées, etc.).* Arch. d'Anat. Microsc., 1900, III, 101-122.

325. RAMON Y CAJAL (P.). *La célula piramildal del cerebro en los reptiles.* Rev. Trimest. Microg., 1900, IV, 72-76.

326. ROSIN ET FENYVESSY (B.) VON. *Ueber das Lipochrom der Nervenzellen.* Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., 1900, CLXII, 534-540.

327. RUFFINI ET APATHY. *Sulle fibrille nervose ultraterminali nelle piastre motrici dell'uomo.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 430-445.

328. SALA (G.). *Beitrag zur Kenntnis der markhaltigen Nervenfasern.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 49-53.

329. SANO (F.). *Contribution à l'étude de la pathologie de la cellule pyramidale et des localisations motrices dans le télencéphale.* J. de Neurol., 1900, V, 221-225, 316-322.

330. SCOTT (F.-H.). *The Structure. Micro-chemistry and Development of Nerve Cells, with special reference to their Nuclein Compounds.* Univ. of Toronto Stud. — Physiol. Ser., No. 1, 1900, 1-36.

331. SFAMENI. *Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose del tessuto adiposo, del pericondrio e del periosto in alcuni animali.* Giorn. d. R. Accad. Med. Torino, 1900, LXIII, 362-365.

332. SFAMENI. *Speciali terminazioni nervose trovate nei piccoli rami di nervi periferici.* Atti Accad. d. Sci. Torino, 1899-1900, XXXV, 94-102.

333. SICARD. *Conceptions actuelles; neurones et réseaux nerveux.* Presse méd., 1900 (I), 169-171.

334. SMIDT (H.). *Ueber die Darstellung der Begleit-und Gliazellen im Nervensystem von Helix mit der Golgimethode.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1900, LV, 300-312.

335. Smirnow (A.-E.). *Zur Frage von der Endigung der motorischen Nerven in den Herzmuskeln der Wirbeltiere.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 105-115.

336. Soukhanoff. *Note sur l'imprégnation isolée des cellules névrogliques par la méthode de Golgi-Ramon y Cajal.* J. de Neurol., 1900, V, 185-186.

337. Stefanowska (M.). *Sur le mode de formation des varicosités dans les prolongements des cellules nerveuses.* Ann. Soc. Roy. d. Sci. Méd. et Nat. Brux., 1900, IX, 1-18.

338. Thompson (H.-B.). *A Brief Summary of the Researches of Theodore Kaes on the Medulation of the Intra-cortical Fibers of Man at Different Ages.* J. of. Compar. Neurol., 1900, X, 358-374.

339. Turner (W.). *The Address of the President before the British Association for the Advancement of Science.* Pop. Sci. Mo., 1900, LVII, 561-575; LVIII, 34-48.

340. Verworn (M.). *Das Neuron in Anatomie und Physiologie.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXXVI, 605-611.

341. Weber (L.-W.). *Ueber Eiseninfiltration der Ganglienzellen.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg, 1898, 40-41.

342. Weil (R.). and Frank (R.). *On the Evidence of the Golgi Methods for the Theory of Neuron Retraction.* Arch. of. Neurol. et Psychopathol., 1899, II, 567-570.

343. Weiss (G.). *Le cylindre-axe, pendant la dégénération des nerfs sectionnés.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 577-580.

344. Weiss (G.). *Sur la structure du cylindre-axe des nerfs à myéline.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 315-317.

345. Wright (H.). *The Action of Ether and Chloroform on the Neurones of Rabbits and Dogs.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 30-42.

346. Wynn (W.-H.). *The Minute Structure of the Medullary Sheath of Nerve Fibers.* J. of. Anat. and Physiol., 1900, XXXIV, 381-398.

3. Cerveau et ses fonctions

a) Anatomie du cerveau

347. Aernback-Christie-Linde (A.). *Zur Anatomie des Gehirnes niederer Säugetiere.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 8-16.

348. Alexander (G.). *Zur Anatomie des Ganglion vestibulare der Säugethiere.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. — Math.-naturw. Kl. (III Abt.), 1899, CVIII, 449-470.

349. Anderson (R.-J.). *Note on the Comparative Thickness of the Skull as an Index of Brain Recession.* Int. Monatssch. f. Anat. u. Physiol., 1900, XVII, 357-360.

350. Benda (C.). *Ueber den normalen Bau und einige pathologische Veränderungen der menschlichen Hypophysis cerebri.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Anat. Abt., 1900, 373-380.

351. Bendandi (G.). *Contributo alla chirurgia del sistema nervoso centrale e del ganglio di Gassec.* Bull. di Sci. Med. Bologna, 1900, LXXI, 257-319.

352. Bianchi (L.). *Die Psychotopographie des Hirnmantels und die Flechsig'sche Theorie.* Centralbl. f. Nervenhk. u. Psychiat., 1900, XI, 644-664.

353. Bield (A.) und Reiner (M.). *Studien über Hirncirculation und Hirnödem* (II). Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXIX, 158-194.

354. Bischoff (E.). *Beitrag zur Anatomie des Igelhirnes.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 348-358.

355. Blake (J.-A.). *The Roof and Lateral Recesses of the Fourth Ventricle.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 79-109.

356. Bruns (L.). *Der heutige Stand unserer Kenntnisse von den anatomischen Beziehungen des Kleinhirnes zum übrigen Nervensystem,* etc. Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (25-26).

357. Cannieu et Gentès. *Note sur trois cas d'absence du trou de Magendie chez l'homme.* Gaz. Hebd. d. Sci. Méd. Bordeaux, 1900, XXI.

358. Duret. *Le cerveau des mammifères, des singes et de l'homme.* J. d. Sc. Méd. Lille, 1900, XXIII, 313-322.

359. Giannelli (A.). *Richerche sul lobo occipitale umano e su alcune formazioni che con esso hanno rapporto.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 446-467, 699-722.

360. Grasset. *Anatomie clinique des centres nerveux.* Paris, 1900, p. 100.

361. Havet (J.). *La structure du chiasma optique et des masses ganglionnaires cérébroïdales de l'astacus fluviatilis.* Rev. Trimest. Microg., 1900, IV, 109-116.

362. Heubner (O.). *Die Entwickelung des kindlichen Gehirns in den letzten Foetal-und ersten Lebensmonaten.* Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 73-83.

363. Koelliker (A.). *Neue Beobachtungen zur Anatomie des Chiasma opticum.* Berl. klin. Wochensch., 1897, XXXVII, 509.

364. Konrad. *Abnormaler Schädelbau als « Signum dispositionis ».* Ungar. med. Presse, 1899, IV (46, 47).

365. Laslett (E.-E.). *A Note on the Deep Transverse Fibres of the Pons.* Brain, 1900, XXIII, 264-268.

366. Levy (A.-G.). *The Cerebral Cortex.* Lancet, 1900 (II), 447.

367. Melchers (F.). *Ueber rudimentäre Hirnanhangsgebilde beim Gecko (Epi-, Para- und Hypophyse).* Ztsch. f. wiss. Zool., 1899, LVII, 139-166.

368. Meyer (A.). *Reconstruction of Serial Sections of Brains,* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 600.

369. Nabias (B. de). *Recherches sur le système nerveux des gastéropodes pulmonés aquatiques. Cerveau des limnées (limnaea stagnalis).* Bordeaux, 1900, p. 31.

370. Nuel. *Rapport sur le mémoire de M. Gallemaerts, intitulé : Sur la structure du chiasma optique.* Bull. Acad. Roy. de Méd. Belg., 4e s., 1900, XIV, 448-451.

371. OBERSTEINER (H.). *Die Bedeutung der individuellen Verschiedenheiten im Gehirne* (Vortr. d. Ver. z. Verbr. naturwiss. Kenntn., XXXIX, 5). Wien, W. Braumüller, 1900, p. 34.

372. PATTEN (W.) AND REDENBAUGH (W.-A.). *The Endocrania of Limulus, Apus, and Mygale*. J. of Morphol., 1899, XVI, 1-26.

373. RADL (E.). *Untersuchungen über den Bau des Tractus opticus von Squilla mantis und von anderen Arthropoden*. Ztsch. f. wiss. Zool., 1900, LXVII, 551-598.

374. RAMÓN Y CAJAL (P.). *Adiciones à neustros trabajos sobre los centros ópticos de los aves*. Rev. Trimest. Microg., 1900, IV, 76-87.

375. RAMON Y CAJAL (P.). *El lóbulo óptico de los peces (teleosteos)*. Rev. Trimest. Microg., 1900, IV, 88-108.

376. RAMON Y CAJAL (P.). *Ganglio basal de los batrácios y fascículo basal*. Rev. Trimest. Microg., 1900, V, 23-35.

377. RAMÓN Y CAJAL (S.) (BRESLER, J., Uebers; FLECHSIG P., Vorw.). *Die Structur des Chiasma opticum nebst einer allgemeinen Theorie der Kreuzung der Nervenbahnen*. Leipzig, Barth, 1900, p. VIII + 66.

378. REGNIER (P.) AND GLOVER (J.). *Topographic Relations of the Brain, the Frontal and Maxillary Sinuses, and the Venous Sinuses of the Dura Mater to the Walls of the Skull*. Lancet, 1900 (I), 525-526.

379. SCHÖPPLER (H.). *Ueber die feinere Struktur der Hirnarterien einiger Säugetiere*. Anat. Hefte, 1900, XV, 267-300.

380. SPERINO. *Descrizione morphologica dell'encefalo del Professore Carlo Giacomini*. Giorn. d. R. Accad. Med. Torino, 1900, LXIII. 737-809.

381. STCHERBAK (A.). *Ueber die Kleinhirnhinterstrangbahn und ihre physiologische und pathologische Bedeutung*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1090-1096.

382. STUDNICKA (F.-K.). *Untersuchungen über den Bau des Ependyms der nervösen Centralorgane*. Anat. Hefte, 1900, XV, 301-431.

383. TURNER (A.). *The Central Connections of the Auditory Nerve*. J. of Laryngol., Otol., etc., 1900, XV, 131-133.

384. VOGT (C.). *Étude sur la myélinisation des hémisphères cérébraux*. (Thèse, Paris). Leipzig, Barth, 1900, p. 72.

385. VOGT (O.) ET MME. *L'anatomie du cerveau et la psychologie*. Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 181-189.

386. VOGT (O.). *Valeur de l'étude de la myélinisation pour l'anatomie et la physiologie du cerveau*. J. de Physiol. et de Pathol. Gén., 1900, II, 525-538.

387. WALLENBERG (A.). *Secundäre sensible Bahnen im Gehirnstamme des Kaninchens, ihre gegenseitige Lage und ihre Bedeutung für den Aufbau des Thalamus*. Anat. Anz., 1900, XVIII, 81-105.

388. WATERSTON (D.). *Craniometric Observations in the Postmortem Room*. J. of Anat. and Physiol., 1900, XXXIV, 256-259.

389. WIDMARK (F.). *Ueber die Lage des pupillo-ocularem Bündels*. Mitt. aus d. Augenkl. d. Carol. Instit. (Jena, Fischer), 1898.

390. WILDER (B.-G.). *Revised Interpretation of the Central Fissures of the Educated Suicide's Brain*. J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 537-541.

b) *Physiologie du cerveau*

391. Bach (L.). *Das Ganglion ciliare und das Centrum der Pupillenreaction.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. Würzburg, 1898, 10-12.
392. Baglioni (S.). *Chemische Reizung des Grosshirns beim Frosche.* Centralbl. f. Physiol., 1900, XIV, 97-99.
393. Bechterew (W.) von. *Ueber pupillenverengernde und Accommodationscentra der Gehirnrinde.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 385-388.
394. Bechterew (W.) von. *Ueber die sensiblen Functionen der sogenannten motorischen Rindzone des Menschen.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 22-25.
395. Bechterew (W.) von. *Ueber pupillenverengernde und pupillenweiternde Centra in den hintern Theilen der Hemisphärrinde bei den Affen.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 49-77.
396. Bernheimer (S.). *Die corticalen Sehcentren.* Wien. klin. Wochensch., 1900, XIII, 955-963.
397. Bolton (J.-S.). *The Exact Histological Localisation of the Visual Area of the Human Cerebral Cortex.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVII, 216-218.
398. Caselli (A.). *Influenza della funzione dell'ipofisi sullo sviluppo dell'organismo.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900. XXVI, 176-177.
399. Caselli (A.). *Sui rapporti funzionali della glandola pituitaria coll'apparecchio tiroparatiroideo.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 468-486.
400. Colella (R.). *Linguaggio e cervello : discorso per l'inaugurazione dell'anno scolastico* 1898-99 *nella r. università di Messina. Messina*, 1899, p. 311.
401. Crispolti (A.). *Localisation, limites et fonctions du centre cortical de la vision chez l'homme.* Gaz. Hebd. de Méd. et de Chir., 1900, XLVII, 889-890.
402. Cyon (E.) von. *Die physiologischen Verrichtungen der Hypophyse.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pfluger's), 1900, LXXXI, 267-327.
403. Cyon (E.) von. *La résurrection de certaines fonctions cérébrales à l'aide d'une circulation artificielle du sang à travers les vaisseaux intracrâniens.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 372-374.
404. Devic et Gauthier. *Sur un cas de tumeur cérébrale à forme psycho-paralytique.* Arch. Gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 745-757.
405. François-Franck et Mendelssohn. *Electrisation crânienne et cérébrale au point de vue expérimental et clinique.* Bull. Acad. de Méd., 3e s., 1900, XLIII, 57-59.
406. Franck (D.). *Ueber die Beziehungen der Grosshirnrinde zum Vorgange der Nahrungsaufnahme.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 209-217.
407. Friedmann (F.-F.) and Maas (O.). *Ueber Extirpation der Hypophysis cerebri.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 1213-1215.
408. Gasser (H.). *Does the Brain Think?* Med. Times, 1900, XXVIII, 225-230.

409. Gehuchten van et Le Mort. *Un cas de tumeur cérébrale avec autopsie.* J. de Neurol., 1900, V. 121-129.
410. Hammond (G.-M.). *The Naming Centre in the Brain.* Lancet, 1900, II, 888.
411. Hammond (G.-M.). *Two Unusual Cases of Aphasia, with Special Reference to the so-called Naming Centre.* Med. Record, 1900, LVIII, 1011-1013.
412. Head (H.). *The Pathology of Herpes Zoster and its Bearing on Sensory Localization.* Brain, 1900, XXIII, 353-523.
413. Hédon (E.). *Quelques expériences de destruction de la zone visuelle cérébrale, chez le singe.* Nouv. Montpellier Méd., 1900, X, 673-695, 718-724.
414. Horsley (V.). *The Effect of Small Doses of Alcohol on the Brain.* 21. J. of Inebr., 1900, XXII, 306-311.
415. Jocqs. *Sur le centre cortical de la macula.* Clin. ophtal., 1900, 245-251.
416. Kalischer (O.). *Ueber Grosshirnexstirpation bei Papageien.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 722-726.
417. Kalischer (O.). *Weitere Mittheilung zur Grosshirnlocalisation beim Papagei.* Fortschr. d. Med., 1900, XVIII, 641-644.
418. Katzenstein (J.). *Untersuchungen über den N. recurrens und sein Rindencentrum.* Arch. f. Laryngol., u. Rhinol., 1900, X, 288-305.
419. Kodis (J.). *Einige empirio-kritische Bemerkungen über die neuere Gehirnphysiologie.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 194-209.
420. Laborde (J.-V.). *Les fonctions du cervelet en rapport avec ses lésions organiques et leur symptomatologie. Procédé nouveau de détermination expérimentale localisée.* Trib. Méd., 1900, XXXIII.
421. Loeb (J.). *Physiology of the Brain.* New-York, Putnams, 1900.
422. Lugaro. *Sindrome uremica simulante un tumore del lobo frontale sinistro.* Riv. di Patorl. Nerv. e Ment., 1900, V, 111-120.
423. Monakow (von). *Les centres de projection du cerveau.* Arch. de Neurol., 1900, X, 410-413.
424. Munk (H.). *Ueber die Ausdehnung der Sinnesshren in der Grosshirnrinde.* (II.) Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 770-793.
425. Nichols (H.). *Cortical Functions and Psychology.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 383-394.
426. Patel et Mayet. *Observation clinique d'un cas de tumeur cérébrale.* Arch. Gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 216-232.
427. Peillaube (R.-P.). *Les localisations des fonctions psychologiques.* Ann. de Philos. Chrét., N. S., 1900, XLII, 5-34, 182-197.
428. Ramón y Cajal (S.). *Estudios sobre la corteza cerebral humana.* Rev. Trimest. Microg., 1900, IV, 117-200; V, I-II.
429. Ramón y Cajal (S.). (Bresler, J., Uebers). *Studien über die Hirnrinde des Menschen.* I., Die Sehrinde. Leipzig, Barth, 1900, p. VI + 77.
430. Rollett (A.). *Die Localisation psychischer Vorgänge im Gehirne.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's) 1900, LXXIX, 303-311.
431. Roncali (B.). *Saggio di una nuova dottrina sopra la commozione dell'encefalo.* Policlinico, 1900, VII, 370-382.

432. Roncali. *Une théorie nouvelle de la commotion cérébrale.* Trav. de Neurol. Chir., 1900, V, 226-234.
433. Rummo (G.) e Matoni (F.). *Studi di termometria cranica.* Napoli, 1899, p. 20.
434. Spangaro (S.). *Come decorre il digiuno degli animali emiscerebrati e scerebrati in confronto di quello degli animali normali.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 125-159, 356-390.
435. Stefanowska (M.). *Action de l'éther sur les cellules cérébrales.* J. de Neurol., 1900, V, 101-107.
436. Stefanowska (M.). *Localisation des altérations cérébrales produites par l'éther.* Ann. Soc. Roy. d. Sci. Méd. et Nat. Brux., 1900, IX, 1-57.
437. Talbert (G.-A.). *Ueber Rindenreizung am freilaufenden Hunde nach J. R. Ewald.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 195-209.
438. Touche (R.). *Treize observations de ramollissement ou d'hémorragie du cervelet, de la protubérance et du pécondule cérébral.* Arch. Gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 66-84.
439. Uschakoff (I.). *Das Localisationsgesetz : Eine psychophysiologische Untersuchung.* (I.) Leipzig, Otto Harrassowitz, 1900, p. 285.
440. Ventra. *Fonctions des lobes préfrontaux.* Gaz. Hebdom., 1900 (13).
441. Wegener. *Ueber die Selbständigkeit der musikalischen Centren des Gehirns.* Naturwiss. Wochensch., 1900, XV, 18-19.
442. Weygandt (W.). *Psychologie and Hirnanatomie mit besonderer Berücksichtigung der modernen Phrenologie.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXVI, 657-661.
443. [Anon.] *Fatigue of Cortex cerebri.* Brit. Med. J., 1900 (II), 741.

4. Moelle, nerfs, système sympathique

444. Abelous (J.-E.) et Cluzet (J.). *Sur quelques conditions déterminant des modifications qualitatives dans les réactions électriques du nerf sciatique de la grenouille.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 545-546.
445. Abelous (J.-E.) et Cluzet (J.). *Sur quelques conditions pouvant modifier les réactions électriques des nerfs de la grenouille.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 599-600.
446. Bambeke (van). *Rapport sur le mémoire de M. Parlow, intitulé : Le faisceau de von Monakow.* Bull. Acad. Roy. Méd. Belg., 4e S., 1900, XIV, 133-136.
447. Barbieri (N.-A.). *Les ganglions nerveux des racines postérieures appartiennent au système du grand sympathique.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 1039-1041.
448. Bayliss (W.-M.) and Starling (E.-H.) *The Movements and the Innervation of the Large Intestine.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 107-118.
449. Bechterew (V. von) (Bonne, C., Trad.). *Les voies de conduction du cerveau et de la moelle.* Paris, 1900, p. 860.

450. Bernstein (J.). *Zur Abwehr, betreffend die reflectorische negative Schwankung des Nerven.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXIX, 423-424.

451. Bickel (A.). *Beiträge zur Rückenmarksphysiologie der Fische.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 481-485.

452. Bickel (A.). *Beiträge zur Rückenmarksphysiologie des Frosches.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 485-494.

453. Binet-Sanglé (C.). *Théorie des neuro-diélectriques.* Arch. de Neurol., 2e s., 1900, X, 208-215.

454. Boruttau (H.). *Die Actionsströme und die Theorie der Nervenleitung.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 360-368.

455. Bottazzi (F.). *Action du vague et du sympathique sur les oreillettes du cœur de « Emys Europaea ».* Arch. Ital. de Biol., 1900, XXXIV, 17-35.

456. Botazzi (F.). *L'action du vague et du sympathique sur l'œsophage du crapaud.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 282-290.

457. Botazzi (F.) et Enriques (P.). *Recherches physiologiques sur le système nerveux viscéral des Aplysies et de quelques Céphalopodes.* Arch Ital. de Biol., 1900, XXXIV, 111-143.

458. Bruce (A.). *The Spinal Cord.* Lancet, 1900 (II), 531.

459. Burker (K.). *Beiträge zur Physiologie des Elektrotonus.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 76-102.

460. Galugareanu et Henri (V.). *Suture croisée des nerfs pneumogastriques et hypoglosse.* J. de Physiol. et de Pathol. gén., 1900, II, 709-712.

461. Galugareanu (D.) et Henri (V.) *Expériences sur la suture croisée des nerfs de différentes sortes. Nerf lingual avec le nerf hypoglosse, nerf hypoglosse avec le nerf pneumogastrique.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 503-505.

462. Carvallo (M.-J.). *Influence de la température sur la fatigue des nerfs moteurs de la grenouille.* J. de Physiol. et de Pathol. gén., 1900, II, 549-556.

463. Cavazanni (G.). *La cura della forma grave della nevraglia del trigemino colla resezione del ganglio simpatico cervicale superiore.* Riv. Ven. d. Sci. med., 1900, XXXI, 116-120.

464. Cluzet (J.). *Action de la strophantine sur les réactions électriques des muscles et des nerfs de la grenouille.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 313-315.

465. Cluzet (J.). *Contribution à l'étude de la forme et de la signification histologique de la réaction de dégénérescence.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 411-413.

466. Cluzet (J.). *Syndrome électrique de dégénérescence dû à l'anémie expérimentale de la moelle.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 709-710.

467. Codman (A.-W.). *The Position of the Respiratory and Cardio-inhibitory Fibres in the Rootlets of the IXth, Xth, and XIth Cranial Nerves.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 42-48.

468. Cole (F.-J.). *Notes on Prof. Judson Herrick's Paper on the Cranial Nerves of the Cod Fish.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 317-323.

469. Courtade (D.) et Guyon (J.-F.). *Excitabilité comparée du pneumogastrique et du sympathique thoraciques.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 532-534.

470. Cramer (A.). *Das hintere Längsbündel, Fasciculus longitudinalis dorsalis, nach Untersuchungen am menschlichen Fötus, neugeborenen und 1-3 Monate alten Kindern.* Anat. Hefte, 1900, XIII, 97-202.

471. Dale (H.-H.). *On some Numerical Comparisons of the Centrifugal Medulated Nerve Fibres arising in the Spinal Ganglia of the Mammal.* J. of Physiol., 1900, XXV, 196-206.

472. Deganello (U.). *Action de la température sur le centre bulbaire inhibiteur du cœur et sur le centre bulbaire vaso-constricteur.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 186-188

473. De Witt (L.-M.). *Arrangement and Terminations of Nerves in the Œsophagus of Mammalia.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 382-398.

474. Dogiel (A.-S.) et Willanen (K.). *Die Beziehungen der Nerven zu den Grandry'scher Körperchen.* Ztsch. f. wiss. Zool., 1900, LXVII, 349-360.

475. Ducceschi (V.). *Ueber die Wirkung engbegrenzten Nervencompression.* (I. Mitt.) Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 38-72.

476. Dunn (E.-H.). *The Number and Size of the Nerve Fibers Innervating the Skin and Muscles of the Thigh in the Frog.* J. of Compar Neurol., 1900, X, 218-242.

477. Engelken (H.-G.). *Ein Fall von Compression des Brachialplexus durch Senkungsabscesse bei Caries des VII. Hals- und I. u. II. Brustwirbels, ein Beitrag zur Frage, ob die Schmidt-Lautermann-Zawerthal'schen Einkerbungen am Nerven vitale oder postmortale Einkerbungen sind.* Beitr. z. pathol. Anat., 1900, XVIII, 296-317.

478. Eve (F.-C.). *The Effect of Temperature on the Functional Activity of the Upper Cervical Ganglion.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 119-124.

479. Floresco (N.). *Influence de la section et de la résection totale et bilatérale du nerf sympathique cervical sur l'organisme.* Arch. d. Sc. méd., 1900, V, 1-19.

480. François Franck. *Sur un travail de MM. Jonnesco et Floresco (Bucarest) intitulé : Physiologie du nerf sympathique cervical chez l'homme.* Bull. Acad. de Méd., 3e s., 1900, XLIII, 213-219.

481. Gehuchten van. *Sur une disposition anormale des fibres de la pyramide bulbaire.* J. de Neurol., 1900, V, 129-131, 164-165.

482. Girard (E.-J.). *Recherches expérimentales sur les voies croisées de la motricité volontaire chez le chien.* (Thèse.) Lille, Masson, 1900, p. 52.

483. Giurato (G.). *Ricerche sperimentali sul decorso delle fibre dilatatrici della pupilla nei nervi endoorbitarii.* Ann. d'Ottal., 1900, XXIX, 102-109.

484. Guiart (J.). *Les centres nerveux viscéraux de l'Aplysie.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 426-427.

485. Hardesty (I.). *Further Observations on the Conditions determining the Number and Arrangement of the Fibers forming the Spinal Nerve of the Frog.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 323-355.

486. HEILIGENTHAL. *Beitrag zur Pathologie des Halssympathicus*. Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 77-108.

487. HERBET (H.). *Le sympathique cervical* (Thèse). Paris, 1900.

488. HERRICK (C.-J.). *A Contribution upon the Cranial Nerves of the Cod Fsh*. J. of Compar. Neurol., 1900, X, 265-317.

489. HERRICK (C.-J.). *The Influence of Changes in Temperature upon Nervous Conductivity as Studied by the Galvanometric Method*. Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 301-333.

490. HOCHE (A.). *Weitere Mittheilungen über elektrische Reizungsversuche am Rückenmark von Enthaupteten*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 994-999.

491. HUBER (G.-C.). *A Contribution on the Minute Anatomy of the Sympathetic Ganglia of the Different Classes of Vertebrates*. J. of Morphol., 1899, XVI, 27-90.

492. HUBER (G.-C.). *Observations on Sensory Nerve Fibers in Visceral Nerves and on their Modes of Terminating*. J. of Compar. Neurol., 1900, X, 135-152.

493. HUBER (G.-C.). *Observations on the Degeneration and Regeneration of Motor and Sensory Nerve Endings in Voluntary Muscles*. Amer. J. of Physiol., 1900, III, 339-344.

494. HUBER (G.-C.). *Sensory Nerve Terminations in the Tendons of the Extrinsic Eye-muscles of the Cat*. J. of Compar. Neurol., 1900, X, 152-159.

495. HUBER (G.-C. AND DE WITT (L.-M.). *A Contribution on the Nerve Terminations in Neuro-tendinous End-organs*. J. of Compar. Neurol., 1900, X, 159-209.

496. JAQUET (M.). *Anatomie comparée du système nerveux sympathique cervical dans la série des vertébrés*. Arch. d. Sc. méd., 1900, V, 163-231.

497. KRIFFER. *Le système nerveux intra-utérin*. C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 505-507.

498. KOHNSTAMM (O.). *Ueber die gekreuzt-aufsteigende Spinalbahn und ihre Beziehung zum Gower'schen Strang*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 242-249.

499. KRAUSE (R.) UND AGUERRE (J.). *Untersuchungen über den Bau des menschlichen Rückenmarkes mit besonderer Berücksichtigung der Neuroglia*. Anat. Anz., 1900, XVIII, 239-252.

500. LADAME (C.). *Le phénomène de la chromatolyse après la résection du nerf pneumogastrique*. Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII (4, 5, 6).

501. LANGLEY (J.-N.). *Notes on the Regeneration of the Pre-ganglionic Fibres in the Sympathetic System*. J. of Physiol., 1900, XXV, 417-426.

502. LANGLEY (J.-N.). *On Axon-reflexes in the Pre-ganglionic Fibres of the Sympathetic System*. J. of Physiol., 1900, XXV, 364-398.

503. LANGLEY (J.-N.). *Remarks on the Results of Degeneration of the Upper Thoracic White Rami Communicantes, chiefly in Relation to Commissural Fibres in the Sympathetic*. J. of Physiol., 1900, XXV, 468-478.

504. Langley (J.-N.). *The General Relation of the Motor Nerves to the Tissues of the Body*. Lancet, 1899 (II), 819-823.

505. Laubie (A.). *Suture nerveuse après section du grand nerf sciatique*. Gaz. Hebd. d. Sc. méd. Bordeaux, 1900, 126-128.

506. Lepine (J.). *Sur les lésions médullaires de la décompression atmosphérique brusque*. C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 873.

507. Lewandowky (M.). *Ueber die Automatie des sympathischen Systems am Auge angestellten Beobachtungen*. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 1136-1140.

508. Lloyd (R.-E.). *On Chromatolysis in Deiters's Nucleus after Hemisection of the Cord*. J. of Physiol., 1900, XXV, 191-195.

509. Lomakina (N.). *Ueber Verlauf und Bedeutung der Herznerven* Ztsch. f. Biol., 1900, XXXIX, 377-429.

510. Mislawsky (N.). *Die reflectorische negative Schwankung*. Centralbl. f. Physiol., 1900, XIV,217-221.

511. Morian. *Beitrag zu den intratendinösen Ganglien*. Münch. med. Wochensch., 1900. XLVII, 1766-1767.

512. Pick (A.). *Ueber umschriebene Wucherungen glatter Muskelfarsen and den Gefässen des Rückenmarks*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 194-198.

513. Pontire. *Les olives du bulbe chez l'homme et les mammifères*. (Thèse.) Lille, 1900.

514. Pontire et Gérard. *De l'entrecroisement des pyramides chez le rat. Leur passage dans le faisceau de Burdach*. Bibliog. Anat., 1900, VIII, 186-191.

515. Porter (W.-T.) and Beyer (H.-G.). *The Relation of the Depressor Nerve to the Vasomotor Centre*. Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 283-299.

516. Probst (M.). *Experimentelle Untersuchungen über die Schleitendigung, die Haubenbahnen, das dorsale Langsbündel und die hintere Commissor*. Arch. f. Psychiat. u. Nervenhk., 1900, XXXIII, 1-57.

517. Raffaele (F.). *Per la genesi dei nervi da catene cellulari*. Anat. Anz., 1900, XVIII, 337-348.

518. Robinson (H.). *The Abdominal Brain*. Med. J., 1900, XXVIII, 299-301.

519. Robinson (B.). *The Nerve Mechanism of the Pelvis and Associated Regions*. (*Cont.*). J. of Orific. Surg., 1900, VIII, 302-311, 351-362.

520. Rothmann (M.). *Die Sacrolumbale « Kleinhinrseitenstrangbahn »*. Neurol. Centralbl., 1900, XIX (1, 2).

521. Rothmann (M.). *Die Zerstörung der Pyramidenbahnen in der Kreuzung*. Neurol. Centralbl., 1900, XXX, 1055-1061.

522. Rothmann (M.). *Ueber die Pyramidenkreuzung*. Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 292-310.

523. Roux (J.-C.). *Note sur l'origine et la terminaison des grosses fibres à myéline du grand sympathique*. C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 735-736.

524. Sacquépée (E.) and Dopter (C.). *Des névrites palustres*. Rev. de Méd., 1900, XX, 340-360, 468-483.

525. Sargent (P.-E.). *Reissner's Fibre in the Canalis Centralis of Vertebrates*. Anat. Anz., 1900, XVII, 33-45.

526. Smirnow (A.-E.). *Zur Kenntnis der Morphologie der sympathischen Ganglienzellen beim Frosche.* Anat. Hefte, 1900, XIV, 409-432.

527. Sowton (S.-C.-M.). *Observations on the Electromotive Phenomena of Non-medullated Nerve.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 379-390.

528. Stewart (P.) and Turner (W.). *A Case of Transverse Lesion of the Spinal Cord, with a Contribution to the Localization of Muscles in the Cord.* Brain, 1980, XXIII, 139-156.

529. Tooth (H.-H.). *A Clinical Demonstration on the Anatomy of the Spinal Cord.* Practitioner, 1900, LXV, 651-657.

530. Tucket (I.-L.). *Note on the Regeneration of the Vagus Nerve.* J. of Physiol., 1900, XXV, 303-305.

531. Verhoogen (R.). *Sur les phénomènes nerveux consécutifs aux traumatismes de la région dorso-lombaire de la colonne vertébrale.* J. de Méd. Brux., 1900, V, 197-202.

532. Wallenberg (A.). *Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube.* Anat. Anz., 1900, XVII, 102-108.

533. Weiss (G.). *Influence paradoxale de l'acide carbonique sur le nerf moteur de la grenouille.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 444-446.

534. Weiss (G.). *Sur la propagation d'une excitation depuis le haut de la moelle jusqu'au muscle.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 118-120.

535. Weiss (G.). *Sur la régénération des nerfs écrasés en un point.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 580-582.

536. Wichmann (R.). *Die Ruckenmarksnerven und ihre Segmentbezüge.* Berlin, Salle, 1900.

537. Ziehen (T.). *Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes.* Anat. Anz., 1900, XVII, 237-241.

5. Réflexes et Fonctions automatiques

538. Asher (L.) and Arnold (J.-P.) *Fortgesetzte Untersuchungen über die innervation der Athmung und des Kreislaufes nach unblutiger Ausschaltung centraler Theile.* Ztsch. f. Biol., 1900, XL, 271-287.

539. Babinski. *Importance du réflexe du tendon d'Achille dans le diagnostic du tabes.* J. de Méd. int., 1900, IV, 462-463.

540. Babinski. *Reflexe du radius.* J. de Méd. int., 1900, IV, 766.

541. Babinski. *Valeur diagnostique du réflexe du tendon d'Achille.* J. de Méd. int., 1900, IV, 784-785.

542 Babinski. *Valeur pronostique du « phenomène des orteils ».* J. de Méd. int., 1900, IV, 784.

543. Bechterew (W.) von. *Ueber den Scapulo-Humeralreflex.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 208-209.

544. Bechterew (W.) von. *Ueber die Bedeutung des Scapulo-Humeralreflexes.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1042-1043.

545. Bickel (A.) et Jacob (P.). *Bewegungsregulation beim Hunde.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 763-767.

546. Biedermann (W.). *Beiträge zur Kenntnis der Reflexfunction des Rückenmarkes.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXX, 408-469.

547. Bock (J.). *Ueber die Wirkung des Coffeïns und des Theobromins auf das Herz.* Arch. f. exper. Pathol., 1900, XLIII, 367-399.

548. Boeri and Simonelli. *Sui disturbi della respiratione negli emiplegici.* Gaz. d. Osp. e d. Clin., 1900, XXI, 1249-1252.

549. Brodie (T.-G.) and Russell (A.-E.). *On Reflex Cardiac Inhibition.* J. of Physiol., 1900, XXVI, 92-107.

550. Brun (A.). *Die Nerven der Milchdrüse während der Lactationsperiode.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. — Math.-naturw. Kl. (III. Abt.), 1900, CIX, 88-104.

551. Charpentier (A.). *Valeur séméiologique du « Phénomène des orteils » de Babinski.* Rev. int. de Méd. et de Chir., 1900, XI, 307-309.

552. Curtis (H.-S.). *Automatic Movements of the Larynx. (Minor Stud. fr. Psychol. Lab. Clark Univ., XV.)* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 237-239.

553. De Buck and De Moor. *Identité probable du réflexe antagoniste de Schaefer et du phénomène de Babinski.* Belgique méd., 1900, VII, 353-356.

554. Dubois. *De l'action des anesthésiques sur les réflexes ganglionnaires.* (Thèse.) Lille, 1900.

555. Engelmann (T.-W.). *Ueber die Wirkung der Nerven auf das Herz.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abt., 1900, 315-361.

556. Fraenkel (J.) and Collins (J.). *A Clinical Study of some Reflexes.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 375-386.

557. Gehuchten (van). *Considérations sur les réflexes tendineux et cutanés.* J. de Neurol., 1900, V, 471-479.

558. Goldscheider. *Das Verhalten der Reflexe nach hohen Querdurchtrennungen des Rückenmarkes beim Menschen.* Fortschr. d. Med., 1900, XVIII, 121-135.

559. Grabower. *Ein Beitrag zur Lehre von der motorischen Innervation des Kehlkopfs.* Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., 1900, X, 320-329.

560. Gumprecht. *Experimentelle und klinische Prüfung des Riva-Rocci'schen Sphygmomanometers.* Ztsch. f. klin. Med., 1900, XXXIX, 377-397.

561. Haenel (H.). *Ueber den Scapulo-Humeralreflex.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 399-401.

562. Hermann (L.). *Die Irreziprozität der Reflexübertragung.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXX, 41-47.

563. Isenberg (D.) and Vogt (O.). *Zur Kenntniss des Einflusses einiger psychischer Züstände auf die Athmung.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 131-158.

564. Jendrassik (E.). *Tendon Reflexes.* Lancet, 1900 (II), 530.

565. Knapp (P.-C.). *Reflexls.* Boston Med. and Surg. J., 1900, CXLIII, 89-92.

566. Koenig (W.). *Ueber die bei Reizung der Fusssohle zu beobachtenden Reflexerscheinungen* and. Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 311-325.

567. Kohnstamm (O.). *Bur Theorie des Reflexes von hinterer Wurzel auf hintere Wurzel.* Centralbl. f. Physiol., 1900, XIV, 457-460.

568. Laureys (S.). *Réflexes tendineux et réflexes cutanés.* J. de Neurol., 1900, V, 469-470.

569. Maximow (A.). *Die Veränderungen der Speicheldrüsen nach Durchtrennung der Chorda tympani.* Centralbl. f. Physiol., 1900, XIV, 249-254.

570. Mayer (A.). *Centres régulateurs de la pression osmotique du sang.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 521-522.

571. Mendelssohn. *Sur l'excitation du nerf électrique de la torpille par son propre courant.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 1274-1276.

572. Mercier (A.). *La sphygmomanométrie* (Thèse). Paris, 1900.

573. Merzbacher (L.). *Ueber die Reizungen der Sinnesorgane zu den Reflexbewegungen des Frosches.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 222-262.

574. Muskens (L.-J.-J.). *L'influence du nerf pneumogastrique sur l'action du cœur.* J. de Physiol. et Path. gén., 1900, II, 69-81.

575. Oddo (C.). *Étude des réflexes tendineux dans la chorée de Sydenham.* Gaz. d. Hop., 1900, LXXVIII, 1343-1349.

576. Pompilian. *Un nouveau pneumographe.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 184-185.

577. Porter (W.-T.) and Muhlberg (W.). *Experiments concerning the Prolonged Inhibition said to follow Injury of the Spinal Cord.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 334-342.

578. Rehfisch (E.). *Ueber die Innervation der Harnblase.* Arch. f. path. Anath (Virchow's), 1900, CLXI, 529-569.

579. Remak (E.). *Ueber den « Femoralreflex » bei Leitungsstörung des Dorsalmarks.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 7-9.

580. Schenck (F.). *Ueber den Einfluss der Apno auf die vom Vagus ausgelösten Athemreflexe.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 99-119.

581. Shaw. *Tanometer, A New Instrument to Determine the Amount of Blood Pressure.* Med. Record, 1900, LVII (2).

582. Vaschide (N.) et Marchand (L.). *Ufficio che le condizioni mentali hanno sulle modificazioni della respirazione e della circolazione periferica.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 512-528.

583. Verger (H.) et Abadie (J.). *Recherches sur la valeur séméiologique des réflexes des orteils.* Gaz. Hebd. d. Sc. méd. Bordeaux, 1900, XXI, 219-222, 235-237.

584. Vires et Calmette. *Recherches sur le phénomène des orteils de Babinski.* Nouv. Montpellier Méd., 1900, XI, 129-136.

585. Vogt (O.). *Ueber den Einfluss einiger psychischer Zustände auf Kniephnomen und Muskeltonus.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 202-218.

586. Walton (G.-L.) and Paul (W.-E.). *Contribution to the Study of the Plantar Reflex, Based upon Seven Hundred Examinations Made with Special Reference to the Babinski Phenomenon.* J. of Nerv. and Ment. Lis., 1900, XXVII, 305-323.

587. Winterberg (H.). *Ueber die Wirkung des Nicotin, auf die Athmung; u. s. w.* Arch. f. exper. Pathol., 1900, XLIII, 400-434.

6. Anatomie pathologique

588. Abadie (J.). *Valeur diagnostique de la réaction de dégénérescence dans le cas d'amyotrophie progressive.* Nouv. Montpelllier Méd., 1900, XI, 513-542.

589. Abadie (J.) et Dépierris (L.). *Un cas de tumeur cérébrale à forme psycho-paralytique (Aphasie sensorielle et Hémiplégie droite).* Gaz. Hebd. d. Sc. méd. Bordeaux, 1900, 245-249, 255-259; J. de méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 503-505.

590. Amabilino. *Lesioni centrali nelle polinevriti.* Clin. Mod. Ital., 1899, V (Dec.).

591. Babes (V.). *Ueber Gliome und Neurogliome.* Wiener med. Presse, 1900, XLI, 57-64.

592. Babinski. *Névrite retro-bulbaire.* J. Méd. Int., 1900, IV, 738-739.

593. Bach (L.). *Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Pupillareflexbahn. Sehnervenbefund bei doppelseitiger reflectorisher Pupillenstarre.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. Würzburg, 1899, 76-80.

594. Batten (F.-E.). *Two Cases of Arrested Development of the Nervous System in Children.* Brain, 1900, XXIII, 269-276.

595. Baylac. *Un cas de sclérose en plaques.* Echo méd., 1900, XIV, 49-53.

596. Belbèze. *Un cas d'abcès de la couche optique et de la partie postérieure de la capsule interne.* Loire méd., 1900, XIX, 7-17.

597. Belkowsky (F.-M.). *Experimentelles zur Pathologie des Rückenmarkes.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 91-106.

598. Bernhardt (M.). *Ueber die vicariirende Function der bei vollkommener Lähmung der eigentlichen Vorderambeuger in Thätigkeit trettenden, von den Cordylen des Oberarms entspringenden Muskeln.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 546-550.

599. Bikeles (G.). *Degenerationsbefunde bei einem Falle von Myelitis acuta.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 146-149.

600. Billard et Cavalié. *Sur quelques troubles consécutifs à la résection des deux phréniques chez le jeune chien.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 745-747.

601. Bloch (E.) und Hirschfeld (H.). *Zur Kenntiss der Veränderungen am Centralnervensystems bei der Leukämie.* Ztsch. f. klin. Med., 1900, XXXIX, 32-44.

602. Bonchaud. *Sclérose en plaques et amyotrophie.* J. de Neurol., 1900, V, 349-356.

603. Bonchaud. *Sclérose en plaques.* Arch. Gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 332-345.

604. Brasch (F.) *Ueber einen schweren spinalen Symptomencomplex bedingt durch eine aneurysma-serpentinumartige Veränderung eines Theils der Rückenmarksgefässe.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (52, 53).

605. Burr (C.-W.) *Acute Infernal Hydrocephalus: A Clinical and Pathological Study.* J. of Exper. Med., 1900, V, 195-205.

606. Camia. *Richerche sulla funzione del timo nelle rane.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 98-100.
607. Camia. *Su alcune forme di alterazione della cellula nervosa nelle psicosi acute confusionali.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 385-396.
608. Carlier (E.-W.). *Cells in the Spinal Cord after Nervous Lesions.* Brit. Med. J., 1900 (II), 830.
609. Cénas et Lacome. *Hypertrophie du cerveau.* Loire méd., 1900, XIX, 68-73.
610. Cestan (R.). *La polynévrite syphilitique.* Nouv. Icon. de la Salpêtrière, 1900, XIII, 153-169.
611. Cialinsky. *On she Pathology of the Nerve Cell.* Gaz. Lekarska, 1900 (1-3).
612. Cristiani (A.). *La fine alterazione della cortezzia cerebrale consecutive a mutilazioni cerebellari.* Arch. di Psychiat., 1900, XXI, 426-429; Clin. med., 1900, VI (5).
613. Crocq. *Neurophagie et Phagocytose.* J. de Neurol., 1900, V, 274-280.
614. Crocq (J.). *Un cas de sclérose en plaques avec fourire.* J. de Neurol., 1900, V, 154-155.
615. Crocq (J.). *Un cas de sclérose latérale amyotrophique avec phénomènes bulbaires.* J. de Neurol., 1900, V, 155-157.
616. Cunningham (D.-J.). *The Microcephalie Brain.* Brit. Med. J., 1900 (II), 773.
617. Cutore (G.). *Anomalie del sistema nervoso centrale ottenute sperimentalmente in embrioni di follo.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 391-414.
618. Dana (C.-L.). *The Pathological Anatomy of the Cord in Paralysis Agitans and Senility.* Amer. J. of the Med. Sc., 1900, CXIX, 667-668.
619. De Buck. *Syndrome d'Erb.* J. de Neurol., 1900, V, 61-74; Belg. méd., 1900, VII, 422-429, 449-458.
620. De Buck et de Moor. *La Neurophagie.* J. de Neurol., 1900, V, 269-274.
621. De Buck et de Moor. *Syringomyélie ou atrophie musculaire progressive.* J. de Neurol., 1900, V, 141-149.
622. De Buck et Vanderlinden. *La section des nerfs moteurs spinaux détermine-t-elle de la chromolyse?* Belgique méd., 1900, VII, 129-133.
623. De Buck et Vanderlinden. *Lésion cérébrale par contre-coup.* Belgique méd., 1900, VII, 769-776; J. de Neurol., 1900, V, 149-154.
624. Decroly. *Deux cas de lésions médullaires en rapport avec un traumatisme.* Policlinique, 1900, IX, 84-94.
625. Decroly (O.). *Polynévrite motrice.* Policlinique, 1900, IX, 17-24.
626. Decroly (O.). *Syndrome poliomyélitique, consécutif à une chute sur le dos.* J. de Neurol., 1900, V, 107-110.
627. Deganello. *Exportation des canaux semi-circulaires, dégénérescences consécutives dans le bulbe et le cervelet.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXII, 189-209.

628. Deganello. *Un caso di porencefalia.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 193-202.

629. Deganello et Spangaro. *Aplasie congénitale du cervelet chez un chien. Résultat de l'examen microscopique des centres nerveux.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXII, 165-173.

630. Dejerine (J.) et Thomas (A.). *L'atrophie olivo-ponto-cérébelleuse.* Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 330-371.

631. Delezenne (C.). *Sérums névrotoxiques.* Ann. d. Inst. Pasteur, 1900, XIV, 686-774.

632. Dide (M.). *Des troubles circulatoires encéphaliques associés aux phénomènes convulsifs.* (Thèse.) Paris, 1900.

633. Deulafoy. *Abcès, lésions et tumeur du cervelet.* Rev. int. de Méd. et Chir., 1900, XI, 325-329.

634. Dieulafoy. *L'ascesso del cervelletto.* Gaz. d. Osp. e d. Clin. 1900, XXI, 889-892.

635. Engert (F.). *Ueber Geschwülste der Dura mater.* Arch. f. pathol. Anat. (Virchow's), 1900, CLX, 19-31.

636. Eskridge (J.-T.). *Some Points in the Diagnosis of Traumatic Injuries of the Central Nervous System.* J. Amer. Med. Assoc., 1900, XXXIV, 578-584.

637. Forsmann (F.). *Zur Kenntnis des Neurotropismus.* Beitr. z. pathol. Anat., 1900, XXXVII, 407-430.

638. Garten (S.). *Die Veränderung in den Ganglionzellen deselektrischen Lappens der Zitterrochennach Durchschneidung der aus ihm entspringenden Nerven.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Anat. Abt., 1900, 133-155.

639. Gasser (B.-H.). *Shock.* Med. Times, 1900, XXVIII, 197-199.

640. Gaupp (R.). *Zur Aetiologie und Symptomatologie der multiplen Sklerose.* Centrabl. f. Nervenhk., 1900, XI, 273-280.

641. Ghilarducci. *Una nuova teoria sulla patogenesi delle contratture e digli spasmi associati nelle paralisi periferiche del nervo faciale.* Policlinico, 1900, VII, 277-290.

642. Grosvenor (J.-W.) *The Pathology of Alcocolism.* Et. J. of. Inebr., 1899, XXI, 259-280.

643. Hoffmann (A.). *Isolierte atrophische Lähmung des N. musculo-cutaneus, nebst Bemerkungen über compensatorische Muskelthätigkeit.* Neurol. Centralbl. 1900, XIX, 550-555.

644. Holden (W.-A.). *The Sequences of Changes in the Optic Chiasm Produced by Acromegalia as Exemplified in Three Cases.* Arch. of Neurol. et Psychopathol., 1899, II, 575-585.

645. Jonkowski. *De l'influence de la toxine tétanique sur le système nerveux central.* Ann. d. Inst. Pasteur, 1900, XIV, 464-479.

646. Klein (H.). *Ueber anatomische Befunde bei Encephalocele nasoethmoidalis.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Anat. Abt., 1900, 187-197.

647. Kopczynski. *Symptomatologie und pathologische Anatomie der Gehirnsyphilis. Sog. luetische Pseudoparalyse.* Medycyna, 1900 (No. 48).

648. Lugaro. *Sulla patologia delle cellule dei gangli sensitivi.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 145-161, 241-254, 396-411.

649. Marek (J.). *Ueber die Zuchtlähme der Pferde.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1137-1141.

650. Marina (A.). *Mikroskopischer Befund in einem Falle von isolirter idiopathischer Neuritis des hypoglossus.* (*Uebers.*) Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 110-113.

651. Marinesc (G.). *Nature et traitement de la myélite aiguë.* Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 561-596.

652. Marinesco (G.). *Neue Beobachtungen über die Veränderungen der Pyramidenriesenrellen im Verlauf der Paraplegieen.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXVI, 351-352.

653. Martin (M.-B.). *Some Early Patological Changes in the Ganglion Cells, with the Report of a Case.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 589-592.

654. Mendel (E.). *Obductionsbefund eines Falles von Akromegalie.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 1031-1033.

655. Miner. [*Sur la pathologie des portions inférieures de la corde spirale.*] Med. Obosr., 1900 (Jan.).

656. Mott (F.-W.) and Tredcold (A.-F.). *Hemiatrophy of the Brain and its Results on the Cerebellun, Medulla, and Spinal Cord.* Brain, 1900, XXIII, 239-263.

657. Muck. *Contribution to the Knowledge of the Ontogenous Diseases of the Brain Meningens and Senuses.* Arch. of Otol., 1900, XXIX, 287-290.

658. Nacke (P.). *Ueber einige makrosbopische Gehimbefunden bei männlichen Paralytikern.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 619-652.

659. Nonne (M.). *On the Spinal Cord Changes in Paralysis Agitans.* Amer. J. of the Med. Sci., 1900, CXIX, 665-667.

660. Nuel. *De la névroglie dans les névrites optiques.* Bull. Acad. Roy. de Méd. Belg., 4e s., 1900, XIV, 313-337.

661. Okamoyo (Y.). *Mikroskopische Untersuchung von Sehnerven als Nachtrag zu den Studien über die Filixamaurose.* Vtljsch. f. gerichtl. Med. 1900, XIX, 76-82.

662. Oppenheimer. *Ein Beitrag zur Pathologie der spinalen progressiven Muskelatrophie.* Verh. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg, 1899, XXXIII, 75-86.

663. Ossipoff. *Influence de l'intoxication botulinique sur le système nerveux central.* Ann. d. Inst. Pasteur, 1900, XVI, 769-794.

664. Philippe et Decroly. *Etude sur l'écorce cérébrale des tabétiques.* Ann. Soc. Roy. d. Sci. méd. et nat. Brux., 1900, IX, 1-30.

665. Philippe et Oberthur. *Contribution à l'étude de la syringomyélie et des autres affections cavitaires de la moelle.* Arch. de Méd. expér., 1900, XII, 513-541, 607-652.

666. Pirone (R.). *Uber die Veränderung der Nervenelemente bei verschiedenen. Infectionen.* Wien. med. Wochensch. ,1900. L. 1026-1029.

667. Protopovici (E.) (Foster M.-L., *Trans.*) *Congenital Double Paralysis of the Abducens and Facial Nerves.* Arch. f. Ophthal., 1900, XXIX, 619-630.

668. Righi (I.). *Sulla tossicità del systema nervoso negli animali tetanizzati.* Gaz. d. Osp. e d. Clin., 1900, XXI, 1027-1034.

669. RILEY (W.-H.). *The Effect of Alcohol on the Nervous System in the Light of Recent Scientific Research.* Et. J. of Inebr., 1900, XXII, 426-438.
670. RUSSEL (J.-S.-R.) BATTEN (F.-E.) AND COLLIER (J.). *Subacute Combined Degeneration of the Spinal Cord.* Brain, 1900, XXIII, 39-110.
671. SCHÜTTE (E.). *Die pathologische Anatomie der Idiotie.* Centralbl. f. allg. Pathol. u. path. Anat., 1900, XI, 353-392.
672. SOUKHANOFF (S.). *Sur l'état variqueux des dendrites corticales.* Arch. de Neurol., 1900, IX, 273-289.
673. SOUKHANOFF (S.) ET GEIER (F.). *L'anatomie pathologique et histopathologique.* Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 478-494.
674. SPILLER (W.-G.). *The Pathological Changes in the Neurone in Nervous Disease.* J. of Nerv. and Ment. Sc., 1900, XVII, 487-505.
675. STEFANI. *Sopra una singolare anomalia di sviluppo osservata nel midollo spinale d'una cagna.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 481-500.
676. VANLAIR. *Rapport sur le mémoire de MM. de Buck et De Moor, intitulé : Lésions des cellules nerveuses sous l'influence de l'anémie aiguë.* Bull. Acad. Roy. de Méd. belg., 4e s., 1900, XIV, 447-448.
677. WALBAUM (O.). *Das Ependym der Hirnventrikel bei tuberculöser Meningitis.* Arch. f. pathol. Anat. (VIRCHOW'S), 1900, CLX, 85-94.
678. WINDSCHEID. *Pathologie und Therapie der Erkrankungen des peripherischen Nervensystems.* Leipzig, Naumann, 1899, p. 244.
679. ZUSCH (O.). *Eine Beitrag zur Lehre von den multiplen Fibromen und von ihrer Beziehung zu den Neurofibromen.* Arch. f. pathol. Anat. (VIRCHOW'S), 1900, CLX, 407-426.

III. — Sensation

1. GÉNÉRALITÉS ; SYNESTHÉSIE

680. BORZI (A.). *Action de la strychnine et de la brucine sur les organes sensibles des plantes.* Arch. ital. d. Biol., 1900, XXXII, 143.
681. CLAPARÈDE (E.). *Sur l'audition colorée.* Rev. philos., 1900, XLIX, 515-517.
682. CLAVIÈRE (J.). *L'audition colorée.* Rev. d. Sc., 1900, XI, 975-985.
683. DAUBRESSE (M.). *L'audition colorée.* Rev. philos., 1900, XLIX, 300-305.
684. DEARBORN (G.-V.-N.). *Information Wanted.* Science, N. S., 1900, XI, 670-671.
685. FULLERTON (G.-S.). *The Criterion of Sensation.* Psychol. Rev., 1900, VII, 159-171.
686. HALM. *Doppelempfindungen.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 213-215.
687. HELLER (T.). *Ueber Schwankungen der Sinnesschärfe Schwachsinniger.* Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 190-192.

688. MACH (E.). *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältniss des Physischen zum Psychischen* (2 Aufl.). Jena, Fischer, 1900, p. VII + 244.

689. PHLEROFF (A.-P.). (*Psycho-physiological Theory of Sensation.*) Voprosi Philos., 1900, XI (3).

690. RIVERS (W.-H.-R.). *The Senses of Primitive Man* (Abst.). Science, N. S., 1900, XI, 740-741.

691. TOULOUSE ET VASCHIDE. *Appareils de mesure des sensations.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 359-368.

692. TROMBETTA E OSTINO. *I sensi ed il loro compenso nei surdomuti e nei ciechi.* Arch. ital. di Otol., 1900, X, 283-297.

693. WHIPPLE (G.-M.). *Two Cases of Synæsthesia.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 377-404.

694. WURDEMANN (H.-V.) AND ALLPORT (F.). *The Sight and Hearing of School Children.* J. of Amer. Med. Assoc., 1900, XXXIV, 1111-1116.

2. ORGANES DES SENS. — GÉNÉRALITÉS

695. DANZIGER (F.). *Die Missbildungen des Gaumens und ihr Zusammenhang mit Nase, Auge und Ohr.* Wiesbaden, Bergmann, 1900, p. 51.

696. LANGDON (F.-E.). *The Sense-organs of Nereis virens, Sars.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 1-78.

697. SMIDT (H.). *Nachtrag zu dem Aufsatze « Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix. »* Anat. Anz., 1900, XVII, 170-172.

3. PSYCHOPHYSIQUE (LOI DE WEBER, etc.)

698. AMENT (W.). *Ueber das Verhältnis der ebenmerklichen zu den übermerklichen Unterschieden bei Licht-und Schallintensitäten* (Inaug. Diss.). Philos. Stud., 1900, XVI, 135-196.

699. BAWRELL (F.-E.). *The Relation of Stimulus to Sensation. A Reply to Max Meyer's Criticism on Prof. C. Llyod Morgan's Paper.* Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 135-139.

700. EDRIDGE-GREEN (F.-W.). *Psycho-physical Perception.* J. of Mental Sci., 1900, XLVI, 756-763.

701. MARCHESINI (G.). — *Il fatto minimo e la continuita naturale.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

702. MEYER (M.). *Remarks on C. Lloyd Morgan's Paper — « Relation of Stimulus to Sensation ».* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 530-533.

703. MORGAN (C.-L.). *On the Relation of Stimulus to Sensation in Visual Impressions.* Psychol. Rev., 1900, VII, 217-233.

704. MORGAN (C.-L.). *The Relation of Stimuli to Sensation.* Nature, 1900, LXII, 278-280.

705. SOLOMONS (L.-M.). *A New Explanation of Weber's Law.* Psychol. Rev., 1900, VII, 234-240.

706. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *Méthode pour l'examen et la mesure du goût.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 803-805.

707. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *Nouvelle méthode pour la mesure de l'acuité auditive des sons.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 529-530.

708. Tschelpanoff (M.). *La mensuration des phénomènes psychiques.* Rev. scient., 1900, XIII, 193-204, 264-270.

709. Wernicke (C.). *Principes de psycho-physiologie.* (Fin.) Rev. de Psychol. clin. et thérap., 1900, IV (1, 2), 37-44.

710. Woodworth (R.-S.) and Thorndike (E.). *Judgments of Magnitude by Comparaison with a Mental Standard.* Psychol. Rev., 1900, VII, 344-355.

4. Psychométrie

(Voir Relations de temps, IV : 7.)

5. Vision et fonctions oculo-motrices

a. *Généralités*

711. Bondi (M.). *Eine transportable Dunkelkammer samt Beluchtungsapparat für ophtalmoscopie Zwecke.* Wiener med. Presse, 1900, XLI, 162-164.

712. Despagnet. *L'acuité visuelle et la faculté chromatique chez les agents du service actif des chemins de fer.* Rev. d'Ophtal., 3e s., 1900, XXII, 460-466.

713. Leprince (A.). *Année ophtalmologique* (1898-1899). Paris, Maloine, 1900.

714. Mac Dougall (R.). *A Pneumatic Shutter for Optical Exposures.* Psychol. Rev., 1900, VII, 281-284.

715. Parker (G.-H.) et Burnett (F.-L.). *The Reactions of Planarians, with and without Eyes, to Light.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 373-385.

716. Yerkes (R.-M.). *Reaction of Ento Entomostraca to Stimulation by Light. — II. Reactions of Daphnia and Cypris.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 405-422.

b. *Anatomie et physiologie générale de l'œil*

717. Bach (L.). *Weitere vergleichend anatomische und experimentelle Untersuchungen über die Augenmuskelkerne.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. Würzburg, 1899-68-76.

718. Ballowitz (E.). *Ueber das Epithel der Membrana elastica posterior des Auges, seine Kerne und eine merkwürdige Struktur seine grosser Zellsphären.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1900, LVI, 230-290.

719. Berger (H.). *Experimentell-anatomische Studien uber die durch den Mangel optischer Reize veranlassten Entwicklungshemmungen in Occipitallappen des Hundes und der Katze.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 321-367.

720. Bernard (H.-M.) *Studies in the Retina: Rods and Cones in the Frog and in some other Amphibia.* Et. J. Microsc. Sci., 1900, XLIII, 23-48.

721. Birch-Hirschfeld (A.). *Beitrag zur Kenntnis der Netzhautganglienzellen unter physiologischen und pathologischen Verhaltnissen.* Arch. f. Ophtalm. (v. Graefe's), 1900, L, 166-264.

722. Druault (A.). *Action paradoxale de la névrotomie optique sur la dégénérescence quinque des cellules ganglionnaires de la rétine.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 624-625.

723. Fischel (A.). *Ueber die Regeneration der Linse.* Anat. Hefte, XIV, 1-256.

724. Fischel (A.). *Zur Histologie der Urodelen-Cornea und des Flimmerepithels.* Anat. Hefte, 1900, XV, 231-266.

725. Fritsch (G.). *Vergleichende Untersuchungen menschlicher Augen.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 636-653.

726. Greeff (R.) (Holden, W. A., *Trans.*) *On Twin Ganglion Cells in the Human Retina*, Arch. f. Ophthal., 1900, XXIX, 85-91.

727. Hanke (V.). *Das rudimentäre Auge der europäischen Blindmaus (Spalax typhlus).* Arch. f. Ophthal. (v. Graee's), 1900, LI, 321-342.

728. Heerfordt (C.-F.). *Studien über den M. dilat. pupillæ samt Angaben von gemeinschaftlichen Kennzeichen einiger Fälle epithelialer Musculatur.* Anat. Hefte, 1900, XIV, 487-558.

729. Hess (C.). *Ueber den Ablauf des Erregungsvorganges nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans beim Normalen und beim total Farbenblinden.* Arch. f. Ophthal. (v. Graee's), 1900, LI, 225-256.

730. Hesse (R.). *Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. VI. Die Augen einiger Mollusken.* Ztsch. f. wiss. Zool., 1900, LXVIII, 379-477.

731. Johnson (G.-L.), *Contributions to the Comparative Anatomy of the Mammalian Eye, chiefly based on Ophthalmoscopic Examination.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 474-478.

732. Miltz (O.). *Das Auge der Polyphemiden.* Zool. Orig. Abh. a. d. Geb. d. Zool., 1900, XXVIII. (Stuttgart, Naegele), p. 61.

733. Redikorzew (W.). *Untersuchungen über den Bau der Ocellen der Insekten*, Ztsch. f. wiss. Zool., 1900, LXVIII, 581-624.

734. Ritter (C.). *Die Linse des Maulwerfs.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1898, 397-403.

735. Schultze (O.). *Ueber die bilaterale Symmetrie des menschlichen Auges und die Bedeutung der Ora serrata.* Sitz.-Ber. d. phys. med. Ges. zu Würzburg, 1900, 22-26.

736. Smirnow (A.-E.). *Die weisse Augenhaut (Sclera) als Stelle der sensiblen Nervenendigungen.* Anat. Anz., 1900, XVIII, 76-80.

737. Thilo (O.). *Die Augen der Tiere.* (Samml. gemeinverst. wiss. Vortr., N. F., 316.) Hamburg, Verlagsanst., 1899, p. 24.

738. WALLER (A.-D.). *On the Excitability of Nervous Matter with Especial Reference to the Retina.* Brain. 1900, XXIII, 1-38.
739. WALTER-JOURDE (J.). *L'œil des poissons.* J. d'Hyg., 1900, XXV, 193-195.
740. WESSELY (K.). *Experimentelle Untersuchungen über Reizübertragung von einem Auge zum andern.* Arch. f. Ophthal. (v. GRAEFE's), 1900, L, 123-150.
741. WILBRAND (H.) UND SANGER (A.). *Die Neurologie des Auges.* I. Bd. 1-2 Abt. Wiesbaden, Bergmann, 1899-1900.
742. WORKMAN (I.-S.) *The Ophthalmic and Eye Muscle Nerves of the Cat Fish (Ameiurus).* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 403-410.

c. Physique et physiologie spéciale de la vision

(*Dioptrique, Réfraction, Adaptation, Accommodation, Acuité de la vision, Périmétrie, etc.*)

743. ABELSDORFF (G.). *Ergänzende Bemerkungen zu meiner Abhandlung über « Die Aenderungen der Pupillenweite durch verschiedenfarbige Belichtung ».* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 451-453.
744. ADAMKIEWICZ (A.). *Das Regenbogensehen.* Neurol. Centralbl. 1900, XIX. 642-645.
745. ANGELUCCI. *Recherches sur le mécanisme des mouvements pupillaires.* Rev. Gén. d'Ophtalm., 1900, XIX, 433-445.
746. ANTAL (E.). *Ueber das Westphal-Piltz'sche sog. paradoxe Pupillen phänomen.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 149-155.
747. BACH (L.). *Demonstration eines Schema's der Pupilleninnervation.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. Würzburg, 1898, 54-55.
748. BEAUMONT (W.-M.). *External Ocular Muscles as Co-ordinates of Accommodation.* Ophthalm. Rev., 1900, XIX, 211-223.
749. BECHTEREW (W. VON). *Ueber paradoxe Pupillenreaction und über pupillenverengernde Fasern im Gehirn.* Deutsche Ztsch. f. Nervenhk., 1900, XVI, 186-208.
750. BEST. *Ueber die Grenze der Erkennbarkeit von Lageunterschieden.* Arch. f. Ophthal. (v. GRAEFE's), 1900, LI, 453-461.
751. BOURGEOIS. *Faits intéressants relatifs à la réfraction et à l'accommodation.* Rec. d'Ophtalm., 3e s., 1900, XXII, 321-326.
752. BRUDZEWSKI. *Refraction of the Human Eye.* Pam. Towarz. Lekarsk. Warsz., 1900 (1).
753. DAVIS (A.-E.). *The Refraction of the Eye.* New-York, Macmillan Co., 1900, p. 431.
754. GIFFORD (H.). *The Palpebral Reaction of the Pupil (Galassi).* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 191-196.
755. HELLPACH (W.). *Die Farbenwahrnehmung im indirecten Sehen.* Philos. Stud., 1900, XV, 524-578.
756. HERMAN (R.-A.). *A Treatise on Geometrical Optics.* Cambridge, Univ. Press, 1900, p. x + 344.

757. Kries (J. v.) und Nagel (W.-A.). *Weitere Mittheilungen über die functionelle Sonderstellung des Netzhautcentrums.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 161-186.

758. Lans (L.). *Ueber Pupillenweite.* Arch. f. Anat. u. Physiol. — Physiol. Abth., 1900, 79-101.

759. Liebrecht. *Des modifications de la pupille et de leur importance au point de vue du diagnostic.* Presse méd. belge, 1900, LII, 121-122.

760. Merdas (M.). *Die erwerbliche Sehschärfe ihre Untersuchung und Berechnung.* (Diss.) Breslau, 1899, p. 26.

761. Nicolai. *Sur la théorie de l'accommodation de Tscherning.* Ann. d'Ocul., 1900, CXXIV, 122-125.

762. Nicolai. *Un appareil simple pour mesurer l'amplitude de l'accommodation.* Ann. d'Ocul., 1900, CXXIII, 351-354.

763. Nikolaew (W.) und Dogiel (J.). *Die Photographie der Retina,* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXX, 236-237.

764. Ostwald (F.). *Nouvelles recherches expérimentales concernant les verres périscopiques.* Rev. gén. d'Ophtalm., 1900, XIX, 289-306.

765. Parsons (J.-H.). *Dilatation of the Pupil from Stimulation of the Cortex cerebri.* Brit. Med. J., 1900 (II) 738.

766. Percival (A.-S.); Twyman (F.). *The Optics of Acuteness of Sight.* Nature, 1900, LXIII, 82-83 ; 157.

767. Pick (A.). *Ueber Pupillendifferenzen, bedingt durch differente Wirkung der directen und indirecten Beleuchtung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 930-932.

768. Piltz (A.). *Experimentell erzeugter reciproker Wechsel der Pupillendifferenz bei progressiver Paralyse.* Neurol. Centralbl., 1900. XIX (10, 11).

769. Piltz (J.). *Weitere Mittheilungen über die beim energischen Augenschluss stattfindende Pupillenveengrung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 837-848.

770. Piltza. *Influence des idées sur le réflexe de l'iris des aveugles.* Gas. Lekarska, 1899, XIX (47).

771. Polack (A). *Rôle de l'état de réfraction de l'œil dans l'éducation et dans l'œuvre du peintre.* (Thèse.) Paris, 1900.

772. Roy (D.). *The Effect of Electric Light on the Eye.* Med. News, 1900, LXXVII, 363-366.

773. Sachs (M.). *Ueber den Einfluss farbiger Lichter auf die Weite der Pupille.* Ztsch. f. Psychol.. 1900, XXII, 386-387.

774. Salomonsohn (H.). *Das Regenbogenfarbensehen.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1048-1050.

775. Stefani et Nordera. *Du réflexe oculo-pupillaire.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 305-319.

776. Suter (W.-N.). *The Theory of Accommodation.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 417-421.

777. Thorner (W.). *Ein stereoscopischer Augenspiegel.* (Vorl. Mittl.) Deutsche Med.-Ztg., 1900, XXI, 169.

778. Thorner (W.). *Ueber objective Refractionsbesstimmungen mittels meines reflexlosen Augenspiegels.* Ztsch. f. Psychol., 1980, XXIII, 187-193.

779. Tschermak (A.). *Beitrag zur Lehre vom Längshoropter*. Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900. LXXXI, 328-348.

780. Tschermack (A.). *Beobachtungen über die relative Farbenblindheit in indirecten Sehen*. Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXII, 559-590.

781. Uhthoff (W.). *Ueber die Beeinflussung des centralen Sehens durch seitliche Blendung*. Sitz.-Ber. d. IX. int. Ophthal.-Cong. Utrecht, 1899.

782. Urile-Tronsco. *Les théories de l'accommodation*. Ann. d'Ocul., 1900, CXXIII, 161-171.

783. Verhoeff (F.-H.). *Shadow Images on the Retina*. Psychol. Rev., 1900, VII, 18-28.

784. Walter (O.) (Holden W.-A., Trans.); Lohnstein (T.). *On Accomodation in Aphakic Eyes*. Arch. of Ophtal., 1900, XXIX, 587-599; 600-601.

785. Wolff (H.). *Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Augenhintergrundes im Aufrechtung*, etc. Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 344-346.

786. Wolff (H.). *Ueber Pupillenreactionsprüfung mit Berücksichtigung der Refraktion des untersuchten Auges*, etc. Berl. klin. Wochensch. 1700, XXXVII, 613-615.

d. Sensations visuelles

787. Abney (W. de W.). *A case of Monochromatic Vision*. Proc. Roy. Soc., 1900. LXVI, 179-180.

788. Abney (W. de W.). *On the Estimation of the Luminosity of Coloured Surfaces used for Colour Discs*. Proc. Roy. Soc., 1900, LXVII, 118-121.

789. Cohn (H.). *Lichtprüfer für Arbeitsplätze — Täfelchen zur Prüfung feinen Farbensinns*. Wochensch. f. Ther. u. Hyg. d. Ang., 1899, III.

790. Edridge-Green (F.-W.). *Remarks on Colour Blindness and the Tests to be Adopted for its Detection*. Ophthal. Rev., 1900. XIX, 271-279.

791. Eversbusch (O.). *Ein Apparat zur praktischen Untersuchung des Farbensinnes beim Eisenbahn-und Marinepersonal*. Arch. f. Ophthal. (v. Graefe's), 1900, L, 161-166.

792. Fick (A.). *Kritik der Hering'schen Theorie der Lichtempfindung*. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Ges. Würzburg, 1900, 9-15.

793. Franklin (C.-L.). *The Problem of Color*. Science, N. S., 1900, XII, 408-410.

794. Franklin (C.-L.). *The Dissimilarity in Function of Rods and the Cones of the Retina*. Psychol. Rev., 1900, VII, 600-606.

795. Grossmann (K.). *Colourblindness*. Lancet, 1900 (II), 449.

796. Gunn (R.-M.). *Visual Sensation*. Lancet, 1900 (II), 7.

797. Holden (W.-A.) and Bosse (K.-K.). *The Order of Development of Color Perception and of Color Preference in the Child*. Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 261-278.

798. Knies (M.). *On a Frequent but hitherto Unrecognised Form of Congenital Violet-Blindness and on Color Anomalies in General.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 491-502.
799. Knies (M.). *On the Color Disturbance Produced by Santonin in Normal and Color-Blind Eyes.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 503-506.
800. Knies (M.) (Holden (W.-A., Trans.) *The Chromoscope : a Convenient Instrument for Studying the Color Sense of the Macula Lutea and its Anormalies.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 485-490.
801. Precht (F.). *Photographisches Analogon von Phaenomen von Purkinje.* Arch. wiss. Photogr., 1899, 277-281, 311-312.
802. Raehlmann (E.). *Einige neue Resultate bei der Untersuchung relativ Farbenblinder.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pfluger's), 1900, LXXX, 583-599.
803. Scripture (E.-W.). *The Color Sense Tester.* New Haven, 1900, p. 15.
804. Widmark (F.). *Ueber die Grenze des sichtbaren Spektrums nach der violetten Seite.* Mitt. aus. d. Augenkl. d. Carol. Instit. (Jena, Fischer), 1898.

e. Phénomènes spéciaux de la vision

(Images consécutives, contraste)

805. Allen (F.). *Effect on the Persistence of Vision of Exposing the Eye to Light of Various Wave-Lengths.* Phys. Rev., 1900, XI, 257-290.
806. Burch (G.-J.). *On Simultaneous Contrast.* (*Proc. Physiol. Soc.*). J. of Physiol., 1900, XXV, 427.
807. Burch (G.-J.). *On the Production of Artificial Colour-blindness by Moonlight.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 206-219.
808. Burch (G.-J.). *On the Relation of Artificial Colour-blindness to Successive Contrast.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 204-216.
809. Burch (G.-J.). *On the Spectroscopic Examination of Colour produced by Simultaneous Contrast.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVII, 226-228.
810. Dor (L.). *La fatigue oculaire et le surmenage visuel.* Paris. J.-B. Baillère, 1900.
811. Durr (E.). *Ueber die stroboskopischen Erscheinungen.* Philos. Stud., 1900, XV, 501-523.
812. Franz (S.-I.). *On After-Images — An Explanation.* Psychol. Rev., 1900, VII, 63-64.
813. Hay (G.). *A Curious Relation Between the Positions, as given by Dr. Weiland, of Two Linear After-Images, Studied in Connection with the Law of Listing and the Corresponding Angles of the Two Pairs of Great-Circle Planes as Given by Helmholtz.* J. of Bost. Soc. Med. Sci., 1900, IV, 5-9.
814. Munk (H.). *Die Erscheinungen bei kurzer Reizung des Sehorgans.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 60-109.

815. PIERCE (A.-H.). *The Illusory Dust — A Curious Optical Phenomenon.* Science, N. S., 1900, XII, 208-210.

816. SCHENCK (F.) ET JUST (W.). *Ueber intermittirende Netzhautreizung* (IX.) Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLUGER'S), 1900, LXXXII, 192-199.

817. WASHBURN (M.-F.). *The Color Changes of the White Light After-image, Central and Peripheral.* Psychol. Rev., 1900, VII, 39-46.

818. WIRTH (W.). *Der Fechner-Helmholtzsche Satz über negative Nachbilder und seine Analogien.* Philos. Stud. 1900, XVI, 465-567.

Mouvements des yeux et vision binoculaire

819. BIELSCHOWSKY (A.). *Untersuchungen über das Sehen der Schielenden.* Arch. f. Ophtal. (v. GRAEFE'S), 1900, L, 406-509.

820. GUILLERY. *Ueber den Einfluss von Giften auf die Fusionsbewegungen der Augen.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLUGER'S), 1900, LXXIX, 597-641.

821. HOFMAN (F.-B.) ET BIELSCHOWSKY (A.). *Ueber die der Willkür entzogenen Fusionsbewegungen der Augen.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLUGER'S), 1900, LXXX, 1-40.

822. LAGRANGE. *Exercices stéréoscopiques dans la cure du strabisme. Valeur de l'avancement capsulaire dans l'insuffisance de convergence.* J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 380-381.

823. LAGRANGE (F.) ET PACHON (V.). *Des effets à longue échéance de la résection expérimentale du ganglion cervical supérieur sur la tension oculaire.* C. R. Soc. d. Biol., 1900, LII, 990-991; Gaz. Hebd. Sci. Med. de Bordeaux, 1900, 569-570.

824. MICAS (A.) DE. *Le facteur « tare nerveux » dans le strabisme.* Arch. méd. de Toulouse, 1900, V, 249-256, 279-289.

825. SCHENCK (F.). *Demonstration der binoccularen Farbenmischung.* Sitz. Ber. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg, 1898, 18-19.

826. SCHLODTMANN (W.). *Studien über anomale Sehrichtungsgemeinschaft bei Schielenden.* Arch. f. Ophthal. (v. GRAEFE'S), 1900, LI, 256-295.

827. STEIN (S.) VON. *Ueber einen neuen selbständigen, die Augenbewegungen automatisch regulirenden Apparat.* Centralbl. f. Physiol., 1900, XIV, 222-230.

828. WILSON (H.). *The Axes of Rotation of the Ocular Muscles, with a Simple Method of Calculating their Position, and the Correction of Certain Errors.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 404-416.

g. Pathologie générale de la vision

829. ALBERT. *Trois cas d'héméralopie essentielle dans la même famille.* Ann. de Méd. et de Chir. Bordeaux, 1900, 86-87.

830. AUBARET. *Sur une série de scotomes par éclipse solaire.* J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 589-591.

831. Baldwin (J.-M.). *Hemianopsia in Migraine*. Science, N. L., 1900, XI, 713-714.
832. Borel (G.). *Hystérotraumatismes oculaires*. Ann. d'Ocul., 1900, CXXIII, 5-49, 241-297.
833. Burnet (S.-M.). *Double Nasal Hemianopsia following a Fall on the Head*. Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 1-12.
834. Cabannes et Barneff. *Etude sur l'ophtalmoplégie congénitale*. Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 597-614.
835. Duane (A.). *Spasmodic Action of the Obliques in Cases of Abducens Paralysis*. Arch. of. Ophthal., 1900, 476-484.
836. Filehne (W.). *Ueber die Einwirkung des Santonins und des Amylnitrits auf den Sehact*. Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXX, 96-107.
837. Freeland (A.-F.). *Optic Nerve Disease*. Lancet, 1900 (II), 512.
838. Fromaget. *Troubles vaso-moteurs hystériques de la conjonctive*. J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 253.
839. Ginestons et Fornel de. *Amblyopie hystérique et simulation*. J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 454-457.
840. Granjux (M.). *Un cas d'illusion visuelle d'origine onirique chez un alcoolique*. J. de Méd. de Paris, 1900, XI. 218-220.
841. Harlan (G.-C.). *Transient Real Blindness in Hysteria*. J. of Nerv. et Ment. Dis., 1900, XXVII, 209-211.
842. Hilbert (R.). *Gelbsehen nach Schlangenbiss*. Memorab. 1900, XLIII, 1-5.
843. Hilbert (R.). *Sur Kenntnis der pathologischen Farbenemfindungen* Memorab., 1899, XLII, 137-140.
844. Hirschberg (J.). *Die Entwicklung der Augenheilkunde im neunzehnten Jahrhundert*. Berl. klin. Wochenschn, 1900, XXXVII, (3, 4).
845. Hitzig (G.). *Ueber den Mecanismus gewisser cortikaler Sehstörungen des Hundes*. Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 1001-1003.
846. Jacqueau. *La double hémianopsie homonyme*. Clin. Ophtalm., 1900, VI, 247-251 : Lyon méd., 1900, XCV, 109-116.
847. Klein (S.). *Gibt es eine « Amblyopia ex anopsia »?* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 961-965.
848. Koenig (E.). *Quelques déterminations oculaires de la fièvre typhoïde. — Névrite optique*. Progrès méd., 3e s., 1900, XI, 65-68.
849. Koenig. *Syndromes oculaires hystériques simulateurs d'affections organiques*. Rec. d'Ophtalm., 3e s., 1900, XXII, 397-427.
850. Kolben. *Absolute Pupillenstarre bei hysterischer Psychose*. Klin.-therap. Wochensch., 1900 (49).
851. Leszynsky (W.-M.). *Lesions of the Optic Chiasm with a Clinical Report of Three Cases*. J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 135-142.
852. Levinsohn. *Zur Frage der reflectorischen Pupillenstarre*. Centralbl. f. Nervenhk., 1900, XI, 354-360.
853. Liepmann (H.) und Kalmus (E.). *Ueber eine Augenmaassstörung bei Hemianopsikern*. Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 838-842.

854. Oliver (C.-A.). *Clinical Study of the Ocular Symptoms found in so-called Posterior Spinal Sclerosis.* Amer. J. of the Med. Sc., 1900, CXXX, 49-53.

855. Parinaud (H.). *Les troubles oculaires de l'hystérie.* Ann. d'Ocul., 1900, CXXIX, 17-45, 177-212.

856. Salomonsohn (H.). *Ueber Hemianopsie und ihre lokaldiagnostische Verwerthung.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXVI (42-43).

857. Santos Fernandez (J.). *Amblyopie par suite de névrite périphérique due à une auto-intoxication d'origine intestinale.* Clin. Ophtalm., 1900, VI, 221-224.

858. Santos Fernandez (J.). *L'héméralopie traitée par le sérum de cheval.* Rev. gén. d'Ophtalm., 1900, XIX, 49-54.

859. Schoen (W.). *Die durch Krämpfe im Kindesauge bewirkten Veränderungen.* Beitr. z. pathol. Anat., 1900, XXVIII, 318-322.

860. Seiffer (W.). *Ueber Migräne mit recidivirender Augenmuskellähmung.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 657-659.

861. Steinhaus (J.). *Zur Kenntniss der Netzhautgliome.* Centralbl. f. allg. Pathol. u. path. Anat., 1900, XI, 257-262.

862. Sterling (J.-W.). *Recurrent Paralysis of the Oculo-motor Nerve.* Ophthalm. Rev., 1900, XIX, 91-95.

863. Stevens (E.-W.). *Facial Spasm and its Relation to Errors of Refraction.* Amer. J. of the Med. Sc., 1900, CXIX, 33-38.

864. Trombetta (E.). *Ambliopia alcoolica e ambliopia nicotinica.* Clin. Mod., 1900, VI, 377-380.

865. Verhoeff (F.-H.). *The Cause of a Special Form of Monocular Diplopia.* Arch. of Ophthal., 1900, XXIX, 565-572.

866. Wettendorfer (F.). *Zur Casuistik hysterischer Sehstörungen (Hysteria virilis).* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 1494-1498.

6. Audition

a. Généralités

867. Metcalf (M.-M.). *Hearing in Ants.* Science, N. S., 1900, XI, 194.

868. Reik (H.-O.). *Report on the Examination of the Ears of 440 School Children.* Bull. Johns Hopkins Hosp., 1900, XI, 318-321.

869. Sehrwald. *Kurze Bezeichnungen für den Hörbefund.* Deutsche Med. Ztg., 1900, XXI, 277-280.

b. Anatomie de l'oreille

870. Broman (I.). *Die Entwicklungegeschichte der Gehörknöchelchen beim Menschen.* Wiesbaden, Bergmann, 1899, p. 164.

871. Eschweiller. *Zur vergleichenden Anatomie der Muskeln und der Topographie des Mittelohres verschiedener Säugetiere.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1899, LIII, 558-622.

872. Green (H.-A.). *On the Homologies of the Chorda Tympani in Selachians.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 411-421.
873. Grossmann (M.). *Ueber den M. ericothyroideus.* Monatssch. f. Ohrenhk., 1900, XXXIV, 177-188.
874. Joseph (H.). *Zur Kenntnis vom feineren Bau der Gehörschnecke.* Anat. Hefte, 1900, XIV, 447-486.

c. *Physique et Physiologie de l'audition*

875. Alexander (G.). *Zur Physiologie des Labyrinthes der Tanzmaus.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXII, 541-552.
876. Athanasiades (G.). *Eine neue Entstehungsweise von Klangschlägen.* Ann. d. Physik, 4. F., 1900, III, 753.
877. Bonnier (P.). *A propos de la théorie de Helmholtz.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 302-304.
878. Boulai. *Contractions volontaires des muscles de la membrane du tympan.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 143-145.
878a. Boutroux (L.). *La génération de la gamme diatonique.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 289-299, 326-331, 359-365.
879. Cross (C.-R.). *Historical Notes relating to Musical Pitch in the United States.* Proc. Amer. Acad. Arts et Sc., 1900, XXXV, 451-468.
880. Edelmann (M.-T.). *Studien über die Erzeugung sehr hoher Töne vermittelst der Galtonpfeife (Grenzpfeife).* Ann. d. Physik, 4. F., 1900, II, 469-483.
881. Gellé (G.). *Remarques sur l'audition du diapason par la voie crânienne chez les nerveux.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 392-396.
882. Gomperz (B.). *Zur Function des Gehörorganes nach der Radicaloperation.* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 410-411.
883. Gradenigo (G.). *Sur les différentes méthodes d'acoumétrie et sur la notation uniforme des résultats de l'examen auditif fonctionnel.* La Parole, 1900, X, 129-143.
884. Gray (A.-A.). *A Modification of the Helmholtz Theory of Hearing.* J. of Anat. et Physiol., 1900, XXXIV, 324-351.
885. Guillemin. *Les harmoniques n'existent pas dans les sons musicaux.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 350-351.
886. Hartmann. *Les notations acoumétriques. — Projet d'unification.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, etc., 1900, XXVI, 462-466.
887. Hensen (V.). *Die Triebkraft für die Tonschwingung in den Labialpfeifen und die Lamellentöne.* Ann. d. Physik, 4. F., 1900, II, 719-742.
888. Hermann (L.). *Ueber die Zerlegung von Kurven in harmonische Partialschwingungen.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 33-37.
889. Kiesow e Nadoleczny. *Sulla fisiologia della corda del timpano.* Arch. ital. di Otol., 1900, X, 297-305.

890. Kiesow et Nodoleczni. *Sur la physiologie de la corde du tympan.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIV, 277-284.

891. Kiesow and Nadoleczny. *Zur Psychophysiologie der Chorda tympani.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 33-59.

892. Kuile (E.) von. *Die richtige Bewegungsform der Membrana basilaris.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXIX, 484-509.

893. Kuile (E.) von. *Die Uebertragung der Energie von der Grundmembran auf die Haarzellen.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXIX, 146-157.

894. Lang (V. v.). *Ueber longitudinale Töne von Kautschukfäden.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien — Math.-naturw. Cl. (II. Abt.), 1899, CVIII, 692-697.

895. Larroque (F.). *Sur le mécanisme de l'audition des sons.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 119-120.

896. Larroque (F.). *Sur le mécanisme de l'audition des sons et sur quelques phénomènes connexes.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 359-360.

897. Mader (L.). *Mikrophonische Studien am schallleitenden Apparate des menschlichen Gehörorganes.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien — Math.-naturw. Kl. (III. Abt.), 1900, CIX, 37-78.

898. Matthiessen (L.). *Theorie der atmosphaerischen Refraction und Totalreflexion der Schallwellen, und ihre Bedeutung für die Nautik.* (Acta nova acad. caesar. Leop.-Carol. german. naturæ curios., LXXIV, 4.) Halle und Leipzig, Engelmann, 1900, p. 13.

899. Meyer (M.-E.). *Ter Kuiles Theorie des Hörens.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 61-75.

900. Nuvoli (G.). *Contributo alla fisiologia dell'orecchio medio.* Arch. ital. di Otol., 1900, X, 70-75.

901. Pierpaoli (N.). *Temperatur Koefficienten der Normalstimmgabeln des Centralbureaus für die einheitliche Stimmgabel.* Nuov. Clin., 1900, XI, 357-360.

902. Schiffers. *Notations acoumétriques. — Projet d'unification.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, 1900, XXVI, 456-461.

903. Warner (F.) und Gudden (H.). *Die Schalleitung der Schädelknochen bei Erkrankungen des Gehirns und seiner Häute.* Neurol. Centralb., 1900, XIX, 883-889.

904. Wead (C.-K.). *Modern Problems in Acoustics.* Science, N. S., 1900, XI, 732-735.

905. Wood (R.-W.). *The photography of Sound Waves.* Pop. Sc. Mo., 1900, LVII, 354-364.

906. Zimmermann. *La physiologie de l'organe de l'ouïe.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, 1900, XXVI, 129-143.

907. Zimmermann (G.) (Spalding, J.-A., *Trans.*). *On the Inadequacy of some of the Arguments in Favor of Helmholtz's Theory of the Transmission of Sound in the Middle Ear.* Arch. of Otol., 1900, XXIX, 343-356.

d. Sensations auditives

908. Bezold. *Ergebnisse der functionellen Gehörsprüfung mit der continuirlichen Tonreihe, insbesondere am Taubstummenohr.* Münch. med. Wochensch., 1900, XLVII (19, 20).
909. Bonnier (P.). *La définition du timbre.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 300-302.
910. Meyer (M.). *Karl L. Schäfer's « Neue Erklarung der subjectiven Combinationstöne. »* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXI, 49-60.
911. Neuert (G.). *Ueber Hörfähigkeit und Absehfertigkeit.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 1-44.
912. Richarz (F.). *Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren.* Naturwiss. Rundschau, 1900, XV, 59.
913. Schaefer (K.-L.). *Eine neue Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der Helmholtz'schen Resonanzhypothese.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXVIII, 505-525.
914. Schaefer (K.-L.). *Weitere Bermerkungen zu meiner « Neuen Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der Helmholtz'schen Resonanzhypothese.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 73-80.
915. Wagner (F.) (Mand C., *Trans.*). *Acuteness of Hearing Before and After Radical Operations.* Arch. of Otol., 1900, XXIX, 260-271.

e. Pathologie générale de l'audition

16. Alt (F.). *Ueber psychische Taubheit.* Weiner klin. Rundschau, 1900, XIV, 225-228.
917. Brindel. *Folgewirkungen der Operation bei adenoïden Vegetationen.* Allg. Wiener med. Ztg., 1900, XLV, 26-27, 38-39, 50-51.
918. Bronislawski. *Contribution à l'étude de l'amusie et de la localisation des centres musicaux.* (Thèse.) Bordeaux, 1900.
919. Castex. *Anomalies de l'audition.* Bull. de Laringol., d'Otol., etc., 1900, III, 8-22.
920. Castex. *Surdités centrales.* Bull. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, III, 1-8.
921. Chagnon (E.-P.). *Two Cases of Auditory Peripheric Hallucinations.* Montreal Med. J., 1900, XXIX, 115-117.
922. Freund (C.-F.). *Fall von Gehörstäuschung bei Erkrankung des peripheren Gehörorgans.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 405-406.
923. Huth. *Consanguineous Marriages and Deaf-Mutism.* Lancet, 1900, (I).
924. Jürgens (E.). *Die eitrigen Processe des Gehörorgans, ihre Ursachen und klinischen Bilder.* Monatssch. f. Ohrenhk., 1900, XXXIV, 45-57.

925. Knapp (H.). *A Personal Experience of an Acute Attack of Autophony.* Arch. of Otol., 1900, XXIX, 325-328.

926. Larionow. (*Test of Hearing in the Insans.*) Medic. Obosr., 1899, (Dec.).

927. Neubauer (A.). *Die subjectiven Ohrgeräusche, deren Ursachen und Behandlung.* Ungar. med. Presse, 1900, V (9, 11).

928. Schwendt. *Des exercices acoustiques pour l'éducation des sourds-muets.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, 1900, XXVI, 490-499.

929. Schwendt (A.). *Les restes auditifs des sourds-muets peuvent-ils être utilisés pour leur apprendre à mieux parler?* La Parole, 1900, X, 1-17.

930. Schwendt (A.) (Guttmann, L., *Trans.*). *Sharply Circumscribed Sound-Defects in the Hearing Fields of Certain Deaf Mutes.* Arch. of Otol., 1900, XXIX, 152-156.

7. Autre sens

a. Goût et odorat

931. Arnold (J.). *Die Demonstration der Nervenausbreitung in den Papillæ fungiformes der lebenden Froschzunge.* Anat. Anz., 1900, XVII, 517-519.

932. Jullian (H.). *Troubles du goût et de l'odorat dans le tabes.* (Thèse.) Paris, 1900.

933. Marian (A.). *Le voile du palais, organe de gustation.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 255-256; Echo méd. du Nord, 1900 (5).

934. Martines (E.) de. *Recherches sur les troubles du goût et de l'odorat dans la paralysie générale progressive.* Rev. méd. de la Suisse Romande, 1900, XX, 405-423, 452-471.

935. Onodi (A.). *Anosmia.* J. of Laryngol., Rhinol and Otol., 1900, XV, 579-581.

936. Réthi (L.). *Experimentelle Untersuchungen über die Luftströmung in der normalem Nase, sowie bei pathologischen Veränderungen derselben und des Nasenrachenraumes.* Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien-Math.-naturw. Kl. (III. Abt.), 1900, CLX, 17-36.

937. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *L'asymétrie sensorielle olfactive.* Rev. philos., 1900, XLIX, 176-186.

938. Toulouse et Vaschide. *Mesure de l'odorat dans la paralysie générale.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 110-112.

939. Toulouse et Vaschide. *Méthode pour l'examen et la mesure du goût.* Cosmos, 1900 (avril).

940. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *Topographie de la sensibilité gustative de la bouche.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 1216-1218.

941. Zwaardemaker (H.). *Qualitative Geruchsmessung.* Utrecht, G. Reeks, 1900.

b. Sensation de bouches, pression, sensations articulaires

942. Alrutz (S.). *Studien auf dem Gebiete der Temperaturinne.* Skand. Arch. f. Physiol., 1900, X, 340-352.

943. Bentley (I.-M.). *The Synthetic Experiment.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 405-425.

944. Binet (A.). *Recherches sur la sensibilité tactile pendant l'état de distraction.* Année psychol., 1899 (1900), VI, 405-440.

945. Bocci (B.). *Il senso dei calori e la legge dell'ereditarietà : prolusione al corso di fisiologia spirimentale, anno scolastico* 1898-1899. Siena, 1899, p. 38.

946. Ferrari (G.). *Alterazioni della sensibilità tattile e termica in seguito a lesione di un ramo digitale volare del nervo mediano.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 35-39.

947. Frey (M.) et Kiesow (F.). *Sur la fonction des corpuscules tactiles.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 225-229.

948. Kiesow (F.). *Contributo alla psico-fisiologia del senso tattile.* Giorn. d. R. Accad. di Med. Torino, 1900, LXIII (VI), p. 8.

949. Marotta (N.). *Le sensazioni termometriche.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

950. Messenger (J.-F.) *The Vibrissae of Certain Mammals.* J. of Compar. Neurol., 1900, X, 399-402.

951. Pastore (G.). *Sur les oscillations des sensations tactiles, produites avec un stimulus mécanique, et sur les oscillations dans la perception de la figure de Shröder.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIV, 274-277.

952. Peli (G.). *Sui centro cortico-cerebrale della sensibilità igrica.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 116-119.

953. Royer (C.). *Les vibrations sonores et les sensations tactiles.* Human. nouv. 1899, III (30).

954. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *Nouvelle méthode pour mesurer la sensibilité tactile de pression des surfaces cutanées et muqueuses.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXX, 669-671.

955. Toulouse (E.) et Vaschide (N.). *Nouvelle méthode pour mesurer la sensibilité thermique.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 199-200.

c. Sensations musculaires et muscles

956. Cassazza (A.). *Atrofia muscolare dipendente de alterazione dei nervi.* Morgagni, 1900, XLII, 540-545.

957. Chauveau (A.). *Forces liées à l'état d'élasticité parfaite que la contraction dynamique crée dans la substance musculaire.* C. R. Acad. Sc., 1900, CXXX, 757-764.

958. Destree (E.). *The Influence of Alcohol on Muscular Work.* Quart. J. of Inebr., 1899, XXI, 22-38.

959. Gilbault (H.). *Les excitants musculaires.* Trib. méd., 1900, XXXIII, 328-329.

960. Guilloz (T.). *Action du courant continu sur la respiration du muscle pendant la survie.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 200-203.

961. Kaiser (K.). *Wie gelangen wir zu physikalischen Vorstellungen über die Vorgänge im thätigen Muskel ?* Ztsch. f. Biol., 1900, XL, 217-227.

962. KRONECKER AND CUTTER; JOTEYKO (I.). *Effets du travail de certains groupes musculaires sur d'autres groupes qui ne font aucun travail.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXXI, 492-493; 917-920.

963. LEDOUBLE (F.). *Les variations du système musculaire de l'homme.* Bibliog. Anat., 1900, VIII, 297-309.

964. LEFEUVRE (C.). *Étude myographique de la contraction musculaire chez l'insecte.* (Thèse.) Paris, 1900.

965. LOEB (T.). *Ueber Töne welche rythmische Zuckungen der Skelettmuskeln hervorrufen.* (Beitr. z. physiol. Festsch. z. 70. Geburtstage des Herrn G. R. Prof. Dr. A. Fick.) Braunschweig, Vieweg, 1899.

966. LOMBARD (W.-P.). *Apparatus for Recording Contractions by Localized, Unipolar Excitation of the Nerve, of an Isolated Nerve-Muscle Preparation.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, XII-XIV.

967. PARDO (G.). *Contributo allo studio dell'atrofia muscolare cronica.* Policlinico, 1900, IX, 377-387.

968. SCHEFFER (J.-C.-T.). *Studien über den Einfluss des Alkohols auf die Muskelarbeit.* Arch. f. exper. Pathol., 1900, XLIV, 24-58.

969. SCHENCK (F.). *Apparat zur Registrierung der Muskelarbeit.* Sitz.-Ber. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg, 1879, 37-42.

970. SCHENCK (F.). *Ueber den Einfluss des Alkohols auf den ermüdeten Muskel.* Alkoholismus. 1900, I, 87-94.

971. SHERRINGTON (C.-S.). *On the Innervation of Antagonistic Muscles.* VI. Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 66-68.

972. SIHLER (C.). *Neue Untersuchungen über die Nerven der Muskeln mit bes. Berücksichtigung umstrittener Fragen.* Ztsch. f. wiss. Zool., 1900, LXVIII, 323-378.

973. SIMONELLI (L.). *Sulla fatica e sui ritmo nei muscoli volontarii.* Giorn. Int. Sci. med., 1900, XXII, 835-841.

974. STERN (V.). *Studien über den Muskelton bei Reizung verschiedener Antheile des Nervensystems.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLÜGER'S), 1900, LXXXII, 34-57.

975. TREVES (L.). *Les lois du travail musculaire volontaire.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 87-154.

976. UEXKÜLL (J. v.). *Die Physiologie des Seeigelstachels.* Ztsch. f. Biol., 1900, XXXIX, 72-112.

d. Sens statiques (Position, Équilibre et Vertige)

977. CYON (E. DE). *Les organes périphériques du sens de l'espace.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 267-270.

978. CYON (E. v.). *Ohrlabyrinth, Raumsinn und Orientirung.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLÜGER'S), 1900, LXXIX, 211-302.

979. CYON (E. DE). *Sur le sens de l'espace (à propos de la note de M. Bonnier).* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 173-174.

980. DREYFUS (R.). *Experimenteller Beitrag zur Lehre von den nichtakustischen Functionen des Ohrlabyrinths.* Arch. f. d. ges. Physiol. (PFLÜGER'S), 1900, LXXXI, 604-635.

981. Caglio (G.). *Experiments on Anesthesia of the Semicircular canals of the Ear.* J. of Ophthal., Otol., and Laryngol., 1900, XII, 281-302; J. of Laryngol., Rhinol. and Otol., 1900, XV (10, 11).
982. Koenig (C.-J.). *Les fonctions statiques de la labyrinthe.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 111-124.
983. Mekhdjian. *Maladie de Menière.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.
984. Pritchard (U.). *Vertigo of Menière.* J. of Laryngol., Rhinol. and Otol., 1900, XV, 457-463.
985. Rollinat (R.) et Trouessart (E.). *Sur le sens de la direction chez les chiroptères.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII. 604-607.
986. Singer. *Ueber den Schwindel.* Prag. med. Wochensch., 1900, XXV, 121-123, 137-139, 147-150, 159-162.
987. Stein (S. von). *Sensation de mouvement ou rotation illusoire inverse.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 323-327.

e. Sensations organiques, de plaisir, de peine, sensibilité générale

988. Dearborn (G.-V.-N.). *Do the Reactions of the Lower Animals against Injury indicate Pain Sensations?* Science, N. S., 1900, XI, 270-271.
989. Francke (C.). *Die Algeoscopie.* Naturwiss. Vortr. (Francke's), No. XI. München, Seitz et Schauer. 1900.
990. Fursac (J. de). *Travaux récents sur les sensations internes.* Rev. philos., 1900, L, 625-649.
991. Lucke (R.). *Ueber Kolikschmerzen.* Wien, klin. Wochensch., 1900, XIII, 624-626.
992. Mathieu et Morichau-Beauchant. *Sur quelques modalités des perversions de la faim (faim douloureuse, faim nauséeuse, et faim angoissante ou phobique).* Bull. et Mém. Soc. d. Hop. Paris, 2e s., 1900, XVII, 360-370; Bull. méd., 1900, XIV, 273-277.
993. Mayer (A.). *Essai sur la soif; ses causes, son mécanisme.* (Thèse. Paris, 1900.
994. Mayer (A.). *Note sur la soif d'origine gastrique.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 523-524.
995. Norman (W.-W.). *Do the Reactions of the Lower Animals against Injury indicate Pain Sensations?* Amer. J. of Physiol., 1900, III, 271-284.
996. Oppenheim. *Psychotherapie der Schmerzen.* Ther. d. Gegenwart, 1900 (Marz).
997. Pagano (G.). *Sur la sensibilité du cœur et des vaisseaux sanguins.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 1-36.
998. Rossi (G.). *Sull'analgesia epigastrica profonda.* Riv. Clin.-Terap., 1900, III, 176-179.
999. Ryder (G.). *Surgical Pain.* Boston Med. and Surg. J., 1900, CXLIII, 149-155.

1000. Swift (E.-J.). *Sensibility to Pain.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 312-317.

1001. Verger (H.). *Sur les troubles de la sensibilité générale consécutifs aux lésions des hémisphères cérébraux chez l'homme.* Arch. gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 513-582, 641-714.

f. Mélanges

1002. Ciaccio (V.). *Observations microscopiques sur les organes électriques des Torpilles.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXIII, 51-72.

1003. Franklin (C.-L.). *Phosphorescence in Deep-Sea Animals.* Science, N. S., 1900, XI, 954.

1004. Pearl (R.). *On the Reactions of Certain Infusoria to the Electric Current.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 96-123.

8. Pathologie générale de la sensation

1005. Berkley (H.-J.). *The Pathological Findings in a Case of General Cutaneous and Sensory Anaesthesia without Psychical Manifestation.* Brain. 1900, XXIII, 111-138 ; Bull. Johns Hopkins Hosp., 1900, XI, 64-69.

1006. Brisard (C.). *La méralgie paresthésique.* (Thèse.) Paris, 1900.

1007. Cadol (A.-E.). *L'anesthésie par les injections de cocaïne sous l'arachnoïde lombaire.* (Thèse.) Paris, 1900.

1008. Chatin (P.). *Troubles trophiques et de la sensibilité chez les hémiplégiques.* Rev. de Méd., 1900, XX, 781-812.

1009. Delbet. *De l'anesthésie par injections intra-rachidiennes de cocaïne.* J. des Practiciens, 1900, XIV, 657-659.

1010. Diez (H.). *Contribution à l'étude des injections sous-arachnoïdiennes de cocaïne.* (Thèse.) Paris, 1900.

1011. Fleury (M. de). *Parésie, hémianesthésie; hémialgie de nature hystérique ; accidents post-opératoires.* J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 71-72.

1012. Frenkel and Foerster. *Untersuchungen über die Störungen der Sensibilität bei der Tabes dorsalis.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 108-158.

1013. Gioffredi (C.). *Antagonismo d'azione tra cocaïna et ipnotici.* Giorn. Int. d. Sci. Med., 1900, XXII, 721-743.

1014. Gioffredi (C.). *L'assuefazione sperimentale alla morfina.* Giorn. Int. d. Sci. Med., 1900, XXII, 790-797.

1015. Grasset (J.). *La dissociation dite syringomyélique des sensibilités.* Montpellier, Delord-Boehm, 1900, p. 48.

1016. Jacquet et Lacastagne. *Hyperesthésie cutanée, sensorielle et neuro-musculaire du côté gauche, chez un convalescent de fièvre typhoïde.* Bull. et Mém. Soc. Méd. d. Hop. Paris, 3e s., 1900, XVII, 519-525.

1017. Kafemann (R.). *Psychologische Untersuchungen über die sogenannte Aprosexia nasalis.* Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., 1900, X, 435-440.

1018. Maduro (M.-L.). *The Status of General Anaesthesia in 1900.* Med. News, 1900, LXXVII, 373-374.

1019. Musser (J.-H.) and Sailer (J.). *Meralgia Paresthetica, with the Report of Ten Cases.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 16-40.

1020. Nicolaenkoff (A.). *Anesthésie par cocaïnisation de la moelle.* (Thèse.) Paris, 1900.

1021. Riemann (G.). *Taubstumm und blind zugleich.* Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 257-273.

1022. Salmon. *De l'analgésie par les injections sous-arachnoïdiennes de cocaïne.* (Thèse.) Paris, 1900.

1023. Sollier (P.). *Névralgie paresthésique sur un membre atteint de paralysie infantile ancienne.* J. de Neurol., 1900, V, 21-25.

1024. Stoner (H.-H.) *A Theory of the Physiology of Spinal Anaesthesia.* Med. News, 1900, LXXVII, 1007-1009.

1025. Tuffier (T.). *Analgésie cocaïnique par voie rachidienne.* Semaine méd., 1900, XX, 423-425.

1026. Tuffier (T.). *Anesthésie médullaire chirurgicale par injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaïne.* Semaine méd., 1900, XX, 167-169.

1027. Umber (F.). *Sensorielle Krisen bei Tabes dorsalis.* Ztsch. f. klin. Med., 1900, XXXIX, 480-488.

1028. Walsh (J.-J.). *Meralgia Paresthetica.* Med. News, 1900, LXXVII, 533-535.

1029. Ziem (C.). *Ueber Beziehungen der Cataract zu Nasenkrankheiten.* Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., 1900, CLXII, 238-256.

1030. [Anon]. *Disturbi trofici e disturbi della sensibilità negli emiplegici.* Gaz. d. Osp. e d. Clin., 1900, XXI, 1489-1492.

1031. [Anon]. *Note sur un cas d'épilepsie partielle à accès suivis de troubles inusités de la sensibilité (dysesthésie post-épileptique).* Normandie méd., 1900, XVI, 41-45.

IV. — Caractères de la conscience

1. Généralités

1032. Bryant (S.). *The Double Effect of Mental Stimuli; a Contrast of Types.* Mind, N. S., 1900, IX, 305-318.

1033. Bullaty (E.). *Das Bewusstseinsproblem.* Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 64-85, 176-209.

1034. Cornelius (H.). *Zur Theorie der Abstraction.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 117-141.

1035. Hartmann (E. von). *Zum Begriff des Unbewussten.* Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 273-290.

1036. Lipps (T.). *Zu den « Gestaltqualitäten »*. Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 383-385.

1037. Lopatin (L.-M.). *Sur la question de la vie mentale inconsciente.* Voprosi Philos., 1900, XI, 741-757.

1038. Mally (E.). *Abstraktion und Aehnlichkeitserkenntniss.* Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 291-310.

1039. Meinong (F.). *Abstrahiren und Vergleichen.* Ztsch. f. Psychol., XXIV, 34-82.

1040. Otto (C.). *Hermann Lotze über das Unbewusste.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 55.

2. Attention, Apperception et Sélection

1041. Ach (N.). *Ueber die Beeinflussung der Auffassungsfähigkeit durch einige Arzneimittel.* Psychol., Arb. (Kraepelin's), 1900, III, 203-288.

1042. Bagley (W.-C.). *The Apperception of the Spoken Sentence: A Study in the Psychology of Language.* Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 80-130.

1043. Bawden (H.-H.). *A Study of Lapses.* Psychol. Rev., Monog. Suppl. nº 14; 1900, p. 122.

1044. Binet (A.). *Attention et Adaptation.* Année psychol., 1899 (1900), VI, 248-404.

1045. Douse (T. le M.). *On Some Minor Psychological Interferences.* Mind, N. S., 1900, IX, 85-93.

1046. Finzi (J.). *Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkähigkeit.* Psychol. Arb., 1900, III, 289-384.

1047. Netschajeff (A.). *Data expérimentaux sur le problème de l'attention et de l'impulsion.* Voprosi Philos., 1900, XI (2).

1048. Rülf (J.). *Die Apperception im philosophischen System des Leibniz.* (Diss.) Bonn, 1900, p. 45.

1049. Slaughter (J.-W.). *Disturbances of Apperception in Insanity.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 303-311.

3. Association

1050. Bernheim. *Les associations d'images verbales et l'aphasie chez les enfants.* Gaz. d. Hôp., 1900, LXXIII, 41-47, 73-79.

1051. Fite (W.). *Contiguity and Similarity.* Philos. Rev., 1900, IX, 613-629.

1052. Fite (W.). *The Associational Conception of Experience.* Philos. Rev., 1900, IX, 268-292.

1053. Mondolfo (R.). *Memoria e associazione nella scuola Cartesiana con app. per la storia dell'inconscio.* Firenze, Tip. M. Ricci, 1900, p. 35.

1054. Wreschner (A.). *Eine experimentelle Studie über die Association in einem Falle von Idiotie.* All. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 241-339.

4. Habitude, Accommodation et Adaptation

1055. Aars (K.-B.-R.). *Die Erwartung.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 401-414.
1056. Müller (G.-E.). *Ueber die Vergleichung gehobener Gewichte* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 142-145.
1057. Raif (O.). *Ueber Fingerfertigkeit beim Clavierspiel.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 352-355.
1058. Scripture (E.-W.). *Cross-Education.* Pop. Sc. Mo., 1900, LVI, 589-595.
1059. Steffens (L.). *Ueber die motorische Einstellung.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 241-308.
1060. Trine (R.-W.). *Unsere Gewohnheiten.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 194-198.

5. Travail et Fatigue

1061. Bellei (G.). *La stanchezza mentale nei bambini delle pubbliche scuole.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 692-698.
1062. Beyer (H.-G.). *The Relation between Physique and Mental Work.* J. of Bost. Soc. Med. Sc., 1900, IV, 121-132.
1063. Binet (A.). *Nouvelles recherches sur la consommation du pain, dans ses rapports avec le travail intellectuel.* Année psychol., 1899 (1900), VI, 1-73.
1064. Féré (C.). *L'influence de l'alcool sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 825-829.
1065. Féré (C.). *L'influence de quelques condiments sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 889-893.
1066. Féré (C.). *L'influence de quelques excitations déplaisantes sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 1083-1085.
1067. Féré (C.). *L'influence des excitations sensorielles sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 813-815.
1068. Féré (C.). *L'influence du bouillon sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 829-831.
1069. Féré (C.). *Note sur la rapidité des effets des excitations sensorielles sur le travail.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 845-846.
1070. Féré (C.). *Note sur l'excitabilité dans la fatigue.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 1068-1071.
1071. Franz (S.-I.). *On the Methods of Estimating the Force of Voluntary Muscular Contractions and on Fatigue.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 348-372.
1072. Heller (T.). *Ueber Ermüdungsmessungen bei schwachsinnigen Kindern.* (Vortr.). Ztsch. f. d. Behandl. Schwachs. u. Epil., 1898, XIV, 136-150.
1073. Joteyko (J.). *L'effort nerveux et la fatigue.* Arch. de Biol., 1899, XVI, 479-510 ; 1900, XVI, 511-537.

1074. JOTEYKO (J.). *Le quotient de la fatigue H/N.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 527-529.

1075. JOTEYKO (J.). *Le travail des centres nerveux spinaux.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 667-669.

1076. JOTEYKO. *Résistance des centres nerveux à la fatigue.* Bruxelles, Lamertin, 1900.

1077. KORNFELD (S.). *Ueber die Beziehung von Blut-Kreislauf und Atmung zur geistigen Arbeit.* Fetsch. d. K. K. Böhm. Hochschule in Brünn, 1899.

1078. LOBSIEN (M.). *Ueber die psychologisch-padagogischen Methoden zur Erforschung der geistigen Ermüdung.* Ztsch. f. pad. Psychol., 1900, II, 273-286.

1079. LUKENS (H.-T.). — *Mental Fatigue.* Amer. Phys. Educ. Rev., 1899, IV, p. 25.

1080. O'SHEA (M.-V.). *Aspects of Mental Economy.* Bull. Univ. of Wisc., 1900 (No. 36), 36-198.

1081. RITTER (C.). *Ermüdungsmessungen.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 401-444.

1082. SACHNINE (H.). *Etude sur l'influence de la durée du travail quotidien sur la santé générale de l'adulte.* (Thèse.) Lyon, 1900.

1083. SCHUSCHNY. *Geistige Ermüdung kleiner Schulkinder.* Arch. f. Verdaunngskr., 1900, XXVIII (5, 6).

1084. SMITH (M.-K.). *Rhytmus und Arbeit.* Philos. Stud., 1900, XVI, 71-133, 197-305.

1085. THORNDIKE (E.). *Mental Fatigue.* Psychol. Rev., 1900, VII, 466-482, 547-579.

6. RELATIONS DE TEMPS DE LA CONSCIENCE ; CHRONOMÉTRIE MENTALE.

1086. ALECHSIEFF (N.). *Reactionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen.* Philos. Stud., 1900, XVI, 1-60.

1087. BERGSTROM (J.-A.). *A Magnetic Registration Key.* Psychol. Rev., 1900, VII, 612-614.

1088. BERGSTROM (J.-A.). *A Type of Pendulum Chronoscope and Apparatus.* Psychol. Rev., 1900, VII, 483-489.

1089. CASARINI (A.). *Tipi di reazioni vasomotrici in rapporto al tipi mnemonici e all'equazione personale.* Boll. d. Soc. Med.-Chir. di Modena, 1899-1900, III.

1090. GREBNER (F.). *Die mechanotherapeutische Beeinflussung der Reactionsfahigkeit der Hirncentren.* Wien. klin. Wochensch., 1899 (38, 39).

V. — Connaissance

1. Généralités

1091. Ardigò (R.). *Il conoscere nella filosofia del medio evo e nell' attuale.* Riv. di Filos., Pedag. e Sc. Aff., 1899, I.

1092. Davies (A.-E.). *The Concept of Change.* Philos. Rev., 1900, IX, 502-517.

1093. Marchesini (G.). *Il simbolismo nella conoscenza.* Riv. di Filos.-Pedag. e Sc. Aff., 1900, II (1).

1094. Novgorodscheff (P.-I.) *On the Historical and Philosophical Study of Ideas.* Voprosi Philos., 1900, XI, 658-685.

1095. Panizza (M.) (Grassi, B., Ed.). *Nuova teoria fisiologica della conoscenza.* Roma, E. Loescher, 1900, p. xxiii + 172.

1096. Schuppe (W.). *Was ist Verstand und wie kann er gebildet oder geschärft werden?* Ztsch. f. imman. Philos., 1899, IV, 57-146.

1097. Stanley (H.-M.). *What Constitutes a Thing.* Philos. Rev., 1900, IX, 411-415.

2. Perception et idée; Lecture

1098. Chartier (E.). *Le problème de la perception.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 745-754.

1099. Diem (U.). *Das Wesen der Anschauung.* (Bern. Stud., 19). Bern. Sturzenegger, 1899, p. 145.

1100. Erdmann (B.) und Dodge (R.). *Zur Erläuterung unserer tachistoskopischen Versuche.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 241-267.

1101. Hohenemser (E.). *Die Lehre von den kleinen Vorstellungen bei Leibniz.* (Diss.) Heidelberg, 1899, p. 74.

1102. Hölder (O.). *Anschauung und Denken in der Geometrie.* Leipzig, B. G. Teubner, 1900, p. 75.

1103. Huey (E.-B.). *On the Psychology and Physiology of Reading.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 283-302.

1104. Mach (E.). *Names and Numbers.* Open Court, 1900, XIV, 37-42.

1105. Mach (E.). *The Concept.* Open Court, 1900, XIV, 348-354.

1106. Ott (W.). *Des hl. Augustinus Lehre über die Sinneserkenntniss.* Phil. Jahrb., 1900, XIII, 45-59, 138-148.

1107. Secor (W.-B.). *Visual Reading: A Study in Mental Imagery.* (Minor Stud. fr. Psychol. Lab. Cornell Univ., XIX). Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 225-236.

1108. Shargha (I.-K.). *A Critical Essay on Berkeley's Theory of Perception.* Allahabad (1900), p. 123.

1109. Stanley (H.-M.). *The Genesis of General Ideas from Group Perception.* Psychol. Rev., 1900, VII, 58-63.

1110. Wundt (W.). *Zur Kritik tachistoskopischer Versuche.* (II). Philos. Stud., 1900, XVI, 61-70.

1111. Zeitler (J.). *Tachistoskopische Versuche über das Lesen*. Philos. Stud., 1900, XVI, 380-463.

3. Perception du temps, de l'espace et du mouvement

1112. Aars (K.-B.-R.). *Zur psychologischen Analyse der Welt : Projectionsphilosophie*. Leipzig, Barth, 1900, p. VIII + 296.

1113. Baches (K.). *Die Einführung in das Versändnis der Landkarten*. Allg. deutsche Lehrerztg., 1900, 21-23.

1114. Berger (E.). *Transformation de la loupe simple en loupe binoculaire et stéréoscopique*. Rev. gén. d'Ophtal., 1900, XIX, 97-105.

1115. Berger (E.). *Ueber stereoscopische Lupen und Brillen*. Verh. d. physik. Ges. Berlin, 1900, II, 160-162.

1116. Bonnier (P.). *L'espace idéal et la théorie de M. de Cyon*. C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 134-137.

1117. Bonnier (P.). *L'Orientation*. Paris, Carré et Naud, 1900, p. 90.

1118. Bos (C.). *Contribution à la théorie psychologique du temps*. Rev. philos., 1900, L, 594-613.

1119. Bourdon (B.). *L'acuité stéréoscopique*. Rev. philos., 1900, XLIX, 74-78.

1120. Bourdon. *La distinction locale des sensations correspondantes des deux yeux*. Bull. Soc. scient. Méd. Ouest, 1900, IX, 11-31.

1121. Bourdon (B.). *La perception des mouvements par le moyen des sensations tactiles des yeux*. Rev. philos., 1900, L, 1-17.

1122. Cattell (J.-M.). *On Relations of Time and Space in Vision*. Psychol. Rev., 1900, VII, 325-343.

1123. Cattell (J.-M.). *Vision with the Moving Eye*. Psychol. Rev., 1900, VII, 507-508.

1124. Claparède (E.) et Markova, Mlle. *Nouveau procédé pour étudier la perception des formes par le toucher*. Bibl. Univ. Arch. d. Sc. Phys. et Nat., 1900, X, 84-88.

1125. Cyon (E. de). *L'orientation chez le pigeon voyageur*. Rev. Scient. 4e s., 1900, XIII, 353-359.

1126. Dodge (R.). *Visual Perception during Eye Movement*. Psychol. Rev., 1900, VII, 454-465.

1127. Dunlap (K.). *The Effect of Imperceptible Shadows on the Judgment of Distance*. (Stud. fr. Psychol. Lab. Univ. of Cal.) Psychol. Rev., 1900, VII, 435-453.

1128. (G.-L.). *Die Anschauung und Gewinnung der Raumvorstellungen in der Erdkunde*. N. Westd. Lehrerztg., 1900 (36, 37).

1129. Heine (L.). *Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung*. Arch. f. Ophthal. (v. Graefe's), 1900, LI, 146-174.

1130. Hodgson (S.-H.). *Perception of Change and Duration — A Reply*. Mind, N. S., 1900, IX, 240-243.

1131. Jastrow (J.). *The Pseudoscope and some of its Recent Improvements*. Psychol. Rev., 1900, VII, 47-53.

1132. Loveday (T.). *Perception of Change and Duration. — Some Additional Notes*. Mind. N. S., 1900, IX, 384-388.

1133. MARKOVA (C.). *Contribution à l'étude de la perception stéréognostique*. Genève, Eggimann, 1900, p. 83.

1134. POSCH (E.). *Ausgangspunkte zu einer Theorie der Zeitvorstellung*. (5-7. Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 23-51, 137-171, 281-298.

1135. SCHUMANN (F.). *Beitrage zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen*. Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIII, 1-32; XXIV, 1-33.

1136. SHAW (M.-A.) ET WRINCH (F-S.). *A Contribution to the Psychology of Time*. Univ. of Toronto Stud. — Psychol. Ser., 1899 (No. 2), 105-153.

1137. SIEGEL (C.). *Versuch einer empiritischen Darstellung der raumlichen Grundgebilde und geometrischen Grundbegriffe mit besonderer Rücksicht auf Kant und Helmholtz*. Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 197-266.

1138. STANLEY (H.-M.). *Remarks on Time Perception*. Psychol. Rev., 1900, VII, 284-288.

1139. STOUT (G.-F.). *Perception of Change and Duration*. Mind. N. S., 1900, IX, 1-7.

1140. STRATTON (G.-M.). *A New Determination of the Minimum Visible and its Bearings on Localization and Binocular Depths*. (Stud. fr. Psychol. Lab. Univ. of. Cal.) Psychol. Rev., 1900, VII, 429-434.

1141. SWIFT (E.-J.). *Visual and Tactuo-Muscular Estimation of Length*. Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 527-529.

1142. TOULOUSE (E.) ET VASCHIDE (N.). *Nouvelle méthode pour la mesure de la sensibilité stéréognostique tactile*. C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXXI, 128-130.

1143. VERHOEFF (F.-H.); STRATTON (G.-M.). *The Space-threshold by the Pseudoscopic Method*. Psychol. Rev., 1900, VII, 610-612.

4. MÉMOIRE ET IMAGINATION

(Voir aussi RÊVES, IX : 1)

1144. ANGELL (F.). *Discrimination of Clangs for Different Intervals of Time*. Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 58-79.

1145. BIERVLIET (J.-J. VAN). *Le problème de la mémoire en psychologie expérimentale*. Rev. d. Quest. scient., 2e s., 1900, XVIII, 454-488.

1146. BOUTROUX (P.). *L'imagination et les mathématiques selon Descartes*. Paris, Alcan, 1900, p. 47.

1147. CHALMERS (L.-H.). *Studies in Imagination*. Pedag. Sem., 1900, VII, 111-123.

1148. COLEGROVE (F.-W.). *Memory : An Inductive Study*. New-York, Holt, 1900, p. 367.

1149. COWLES (E.). *Epilepsy with Retrograde Amnesia*. Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 593-614.

1150. DIDIER (M.). *Phantasie und Wirklichkeit*. Psychische Stud., 1900, XXVII, 51-55.

1151. GIESSLER (C.-M.). *Die Identifizierung von Persönlichkeiten*. Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 299-312.

1152. Kemsies (F.). *Gedächtnisuntersuchungen an Schülern.* (I, II.) Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 84-95.
1153. Muralt (L. v.). *Zur Frage der epileptischen Amnesie.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 75-90.
1154. Netschajeff (A.). *Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnissentwickelung bei Schulkindern.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 321-351.
1155. Plettenberg (P.). *Neuere Abhandlungen und Untersuchungen über das Gedächtnis.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 91-113.
1156. Ribot (T.). *Essai sur l'imagination créatrice.* Paris, Alcan, 1900, p. 304.
1157. Sollier (P.). *Le problème de la mémoire. Essai de psycho-mécanique.* Paris, Alcan, 1900, p. 218.
1158. Steffens (L.). *Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 321-380.
1159. Thompson (H.-C.). *Some Diseases of Memory associated with Epilepsy, with Special Reference to « Reminiscence ».* Practitioner, 1900, LXV, 276-282.
1160. Vaschide. *L'amnésie antérograde émotive.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 280-287.
1161. Witt (R.-C.). *The Imaginative Faculty.* Westminster Rev., 1900, CLIV, 217-222.

5. Jugement et Croyance. Raisonnement

1162. Bos (C.). *Les croyances implicites.* Rev. Philos., 1900, L, 33-46.
1163. Charaux (C.-C.). *De la formation des degrés de la pensée.* Ann. de Philos. chrét., N. S., 1900, XLII, 296-313.
1164. Denis (C.). *La croyance considérée comme principe de connaissance et de certitude.* Ann. de Philos. chrét., 1900, XLIII, 209-230.
1165. Dewey (J.). *Some Stages of Logical Thought.* Philos. Rev., 1900, IX, 465-489.
1166. Didier. *Was ist Wahrheit?* Psychische Stud., 1900, XXVII, 238-242.
1167. Dugas (L.). et Riquier (C.). *Le pari de Pascal.* Rev. Philos., 1900, L, 225-245.
1168. Hibben (J.-G.). *Practical Procedure in Inference.* Philos. Rev., 1900, IX, 384-394.
1169. Reischle (M.). *Werturteile und Glaubensurteile.* Halle, Niemeyer, 1900, p. 120.
1170. Richet (C.) (Wolff, E. Uebers). *Ueber die Bedingungen der Gewissheit.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 289-296.
1171. Robertson (J.-M.). *The Ethics of Opinion-Making,* Int. J. of Ethics, 1900, X, 173-193.
1172. Schally (O.). *Die Natur des Urtheils. Eine historisch-kritische Darstellung ihrer Lehre.* I. (Progr.) Aussig, 1899, p. 28.

1173. SIEBERT-CORBEN (G.). *Das Verhältnis des hypothetischen Urteils zum kategorischen näher untersucht im Zweckurteil.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXV, 209-239.

1174. TAROZZI (G.). *Ricerche intorno ai fondamenti della certezza razionale.* Torino, Loescher, 1899, p. VIII + 272.

1175. TURNER (F.-S.). *Knowledge, Belief and Certitude.* London, Sonnenschein, 1900, p. VIII + 484.

6. RÉFLEXION ET CONSCIENCE PERSONNELLE

1176. BOHN (W.). *Ein Fall von doppeltem Bewusstsein.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 141-147, 281-288, 352-358, 415-425.

1177. CHEVALIER (L.). *Das Entstehen und Werden des Selbstbewusstseins.* III. (Progr.) Prag, 1900, p. 28.

1178. RENOUVIER. *La personnalité. La chose, l'idée, la personne.* Année philos., 1900, X, 1-38.

1179. RICHMOND (W.). *An Essay on Personality as a Philosophical Principle.* London and New-York, E. Arnold, 1900, p. XIX + 219.

7. ILLUSION NORMALE ET SUGGESTION NORMALE

1180. BECHTEREW (W. VON). *Ophthalmologie mit periodischer unwillkürlicher Hebung und Senkung des oberen Lides, paralytischer Ophthalmie, und einer eigenartigen optischen Illusion.* Deutsche Ztsch. f. Nervenhk., 1900, XVI, 209-239.

1181. CLAPARÈDE (E.). *Sur la vitesse du mouvement dans les illusions de poids.* Bibl. univ. Arch. d. Sc. Phys. et Nat., 1900, IX, 583-587.

1182. DISSARD (M.-A.). *Les illusions binoculaires.* Rev. scient., 1899, XII, 257-266, 296-301.

1183. GOEDSEELS. *Etude sur les erreurs d'observation.* Rev. d. Quest. Scient., 2e s., 1900, XVII, 144-175.

1184. JUDD (C.-H.). *The Illusion of the Deflected Threads.* Psychol. Rev., 1900, VII, 606-610.

1185. LEY. *Mesure et analyse de l'illusion de poids.* J. de Neurol., 1900, V, 309-316.

1186. LOBSIEN (M.). *Ueber binaurales Hören und auffällige Schalllocalisation.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 285-295.

1187. PIERCE (A.-H.). *A New Explanation for the Illusory Movements seen by Helmholtz on the Zollner Diagram.* Psychol. Rev., 1900, VII, 356-376.

1188. PIERCE (A.-H.). — *Professor Judd's Illusion of the Deflected Threads.* Psychol. Rev., 1900, VII, 490-494.

1189. SEASHORE (C.-E.) et WILLIAMS (M.-C.). *An Illusion of Length.* Pyschol. Rev., 1900, VII, 592-599.

1190. STEWART (C.-C.). *Zollner's Anorthoscopic Illusion.* (Minor. Stud. fr. Psychol. Lab. Clark Univ., XVI.) Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 240-243.

1191. Triplett (N.). *The Psychology of Conjuring-Deceptions.* Amer. J. of Psychols. 1900, XI, 439-510.
1192. Zehender (W. v.). *Die Form des Himmelsgewolbes und das Grosser-Erscheinen der Gestirne am Horizont.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 218-284.

8. Pathologie générale de la connaissance

1193. Angel (E.-B.). *Imperative Ideas in the Same and their Management.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 430-437.
1194. Claparède (E.). *Revue générale sur l'agnosie, cécité psychique,* etc. Année psychol., 1899 (1900), VI, 74-143.
1195. Hinshelwood. *Congenital Word-Blindness.* Lancet, 1900 (I), May 26.
1196. Hinshelwood (J.). *Letter-, Word-, and Mind-Blindness.* London, H. K. Lewis, 1900, p. 88.
1197. Rapin (E.). *Un cas de cécité verbale pure.* Rev. méd. de la Suisse Romande, 1900, XXV, 643-653.
1198. Séglas. *Sur les phénomènes dits hallucinations psychiques.* Arch. de Neurol., 1900, X, 395-397.
1199. Thomas (A.). *La surdité verbale.* La Parole, 1900, X, 202-231, 257-301, 350-367.
1200. Touche (R.). *Cécité cérébrale.* — Perte du sens topographique; autopsie. Ann. d'Ocul., 1900, CXXIV, 212-220; C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 390-392.
1201. Weygandt. *Psychologische Beobachtungen bei einer Gasvergiftung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 600-604.

VI. — Affection (sentiments et émotions)

1. Généralités ; l'agréable et le désagréable

1202. Campbell (H.). *The Feelings.* J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 219-242.
1203. Ellis (H.). *The Psychology of Red.* Pop. Sc. Mo., 1900, LVII, 365-375, 517-526.
1204. Elsenhans (T.). *Ueber Verallgemeinerung der Gefühle.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 194-217.
1205. Feldegg (F. v.). *Beitrage zur Philosophie des Gefühls.* Leipzig, Barth, 1900, p. vi 122.
1206. Groppali (A.). *La Dottrina del Piacere in Platone e Aristotile.* Milano, Tip. Bernardini, 1900.
1207. Guérinot. *Recherches sur les conditions de la douleur.* (Thèse.) Lyon, 1900.
1208. Lombroso (P.). *Il problema della felicità.* Torino, 1899, p. 256.

1209. PICHINI (G.). *La funzione evolutiva del dolore e del pessimismo.* Riv. di Filos., Pedag. e Sc. Aff., 1899, I.

1210. SAVESCU (M.). *Die Gefühlslehre in der neuesten französischen Psychologie.* (Diss.) Leipzig, 1900. p. 97.

1211. SURBLED. *La vie affective.* Paris, 1900, p. 231.

1212. TAROZZI (G.). *La filosofia del dolore e l'arte.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900 II (2).

2. L'Émotion et son Expression

1213. ALBERTOTTI (G.). *Valore dell'occhio nella espressione.* Ann. di Ottal., 1900, XXIX, 505-509.

1214. ARISTOTE (LIEBERFREUND, A., Trad.) *Problèmes sur l'amour physique.* Pyrgopolis, 1900.

1215. BALLION (P.). *La mort chez les animaux.* Bazas, Imprim. Constant, 1900, p. 79.

1216. DEARBORN (G.-V.-N.). *The Nature of the Smile and Laugh.* Science, N. S., 1900, XI, 851-855.

1217. DUMAS (G.). *La Tristesse et la Joie.* Paris, Alcan, 1900, p. 426.

1218. FAGGI (A.). *Per la psicologia dei sentimenti.* Riv. Filos., 1900, III, 220-244.

1219. FRANÇOIS-FRANCK. *Critique de la théorie dite physiologique des émotions.* Bull. Acad. de méd., 3e s., 1900, XLIII, 238-249.

1220. GARDINER (H.-N.). *Professor Stumpf on Emotion.* Psychol. Rev., 1900, VII, 54-58.

1221. GIESSLER (C.-M.). *Die Gemütsbewegungen und ihre Beherrschung.* Leipzig, Barth, 1900, p. VII + 68.

1222. HABERKOR. *Die Liebe. Ein Kapitel aus der Menschenchemie.* Berlin, Berl. Verlagsanst., 1900, p. 20.

1223. HÉRICOURT (J.). *Rapport entre les sentiments, la musique et le geste.* Ann. d. Sci. Psy., 1900, X, 143-156.

1224. MOISANT (X.). *Le sentiment; les théories physiologiques.* Ann. de Philos. chrét., 1900, XLIII, 270-292.

1225. RAULIN (J.-M.). *Le rire et les exhilarants.* Paris, Ballière, 1900, p. 292.

1226. ROCHAS (A. DE). *Les muscles expressifs de la face.* La Nature, 1900, XXVIII, 127-131.

1227. SAUNDERS (F.-H.) AND HALL (G.-S.). *Pity.* Amer. J. of psychol., 1900, XI, 534-591.

1228. SHERRINGTON (C.-S.). *Experimentation on Emotion.* Nature, 1900, LXII, 328-331.

1229. SHERRINGTON (C.-S.). *Experiments on the Value of Vascular and Visceral Factors for the Genesis of Emotion.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 390-403.

1230. STANLEY (H.-M.). *The Psychology of Pity.* Science, N. S., 1900, XII, 487-488.

1231. SULLY (J.). *Prolegomena to a Theory of Laughter.* Philos. Rev., 1900, IX, 365-383.

1232. Tardieu. *L'ennui aux différents âges de la vie.* Rev. Bleue, 4e s., 1900, XIV, 202-209.

1233. Tardieu (E.). *L'ennui : Etude psychologique.* Rev. philos., 1900, XLIX, 1-30, 144-175, 237-255.

1234. Vaschide (N.) et Marchand (L.). *Contribution à l'étude de la psycho-physiologie des émotions à propos d'un cas d'éreutophobie.* J. de méd. de Paris, 1900, XI, 367-371, 380-382; Rev. de Psychiat., 1900, III, 193-208.

1235. Wagner (W.-A.). *Physical Pain and the Feeling of Fear.* Voprosi, Philos., 1900, XI (3).

1236. [Anon]. *Unreasoning Fear and its Physical Basis.* Med. News, 1900, LXXVII, 302-303.

3. Pathologie générale des Sentiments

1237. Adamkiewicz (A.). *Ueber Gefühlsinterferenzen.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 882.

1238. Becker (W.-F.). *The Morbid « Sense of Injury ».* Pop. Sci. Mo., 1900, LVI, 596-602.

1239. Bermann (L.). *L'ictère émotif.* (Thèse.) Paris, 1900.

1240. Beyrand (A.). *Les terreurs nocturnes de l'enfant.* (Thèse). Paris, 1900.

VII. — Conation et Mouvement

1. Généralités; Dynamogénie et Inhibition

1241. Féré (C.). *Note sur la valeur mécanique de la représentation mentale du mouvement.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 737-739.

1242. Féré (C.). *Sensation et mouvement. Etudes expérimentales de psychoméchanique.* (2e éd.) Paris, Alcan, 1900, p. 170.

1243. Gonzalez (J.-Y.). *The Study of Inhibition.* N. Y. med. J., 1900, LXXI, 116-117.

1244. Kennedy (R.). *On the Restoration of Coördinated Movements after Nerve Section.* Lancet, 1900 (I), 448-449.

1245. Lyon (E.-P.). *Compensatory Motions in Fishes.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 77-82.

1246. Mielisch (G.). *Quae de affectuum natura et viribus Spinoza* (Ethices, p. III et IV) *docuit, ita exponantur, ut quantum fieri potest, exemplis illustrentur.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 54.

1247. Scripture (E.-W.). *Observations on Rhythmic Action.* Stud. fr. Yale psychol. Lab., 1899, VII, 102-108.

1248. Wissler (C.) and Richardson (W.-W.). *Diffusion of the Motor Impulse.* Psychol. Rev., 1900, VII, 29-38.

2. Organes du mouvement

(Voir *Sensations musculaires*, III : 7, c.)

3. Instinct et impulsion (imitation, jeu, etc.)

1249. Alemanni (N.). *La teoria dei bisogni.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (5).

1250. Archambault (L.). *L'anaphrodisie chez la femme.* Indépend. méd., 1900, VI, 81-82.

1251. Brugelmann (W.). *Zur Lehre vom perversen Sexualismus.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 13-16.

1252. Burk (C.-F.). *The Collecting Instinct.* Pedag. Sem., 1900, VII, 179-207.

1253. Celesia. *Sulla inversione sessuale.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 209-221.

1254. Colozza (G.-A.) (Ufer, C., Uebers). *Psychologie und Padagojik des Kinderspiels.* Altenburg, O. Bonde, 1900, p. 272.

1255. Contenan (G.). *Les sports au point de vue médical et hygiénique.* Trib. Méd., 1900, XXX.

1256. Coubertin (P. de). *La psychologie du sport.* Rev. d. Deux Mondes, 1900, CLX, 167-179.

1257. Deahl (J.-N.). *Imitation in Education.* Columbia Univ. Contrib. to Philos., etc.) New-York, Macmillan Co.; Berlin, Mayer and Muller; 1900, p. 103.

1258. Dexter (E.-G.). *Drunkenness and the Weather.* Ann. Amer. Acad. Polit. and Soc. Sc., 1900, XVI, 77-90; Nature, 1900, LXI, 365-367.

1259. Dunn (M.). *Mimicry and other Habits of Crabs.* Contemp. Rev., 1900, LXXVII, 629-643.

1260. Dunn (M.). *Mimicry and other Habits of Cuttles.* Contemp. Rev., 1900, LXXVII, 805-816.

1261. Ellis (H.). *The Analysis of the Sexual Impulse.* Alien et Neurol., 1900, XXI, 247-262.

1262. Emmons (B.-E.). *Humane Instincts of Children.* J. of Pedag., 1900, XIII, 110-116.

1263. Féré (C.). *Le sadisme aux courses de taureaux.* Rev. de Méd., 1900, XX, 613-624.

1264. Féré (C.). — *Note pour servir à l'histoire des impulsions conscientes.* Belgique méd., 1900, VII, 65-68.

1265. Gamble (F.-W.) et Keeble (F.-W.). *Hyppolyte varians: a Study in Colour-change.* Quart. J. Micr. Sc., 1900. XLIII, 589-698.

1266. Hartenberg (P.). *Les instincts et les réactions instinctives en psychologie humaine.* Rev. de Psychol. Clin. et Thérap., 1900, IV, 70-73.

1267. Hughes (H.). *Die Mimik des Menschen auf Grund voluntarischer Psychologie.* Frankfurt a. M., J. Alt, 1900, p. 423.

1268. KEEBLE (F.-W.) ET GAMBLE (F.-W.). *The Colour Physiology of Hyppolyte varians.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXV, 461-469.

1269. LEE (G.-S.). *The Sex-conscious School in Fiction.* New World', 1900, IX, 77-84.

1270. MARIANI. *Psicopatia sessuale. — Mazoclastia.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 221-225.

1271. TRIVERO (C.). *La teoria dei bisogni.* Torino, Bocca, 1900, p. 198.

4. FONCTIONS MOTRICES SPÉCIALES

a. Langage et chant

1272. ARON (G.). *Contribution à l'étude de l'aphasie hystérique.* (Thèse). Paris, Jouve et Boyer, 1900.

1273. ASSELINEAU. *Contribution à l'étude de l'aphasie dans la fièvre typhoïde.* (Thèse). Paris, 1900.

1274. BELEN. *La consonne vibrante R et ses différentes formes d'articulation.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 257-265.

1275. BELEN. *L'usure de la voix.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 112-118.

1276. BEVIER (L.-Jr.). *The Acoutic Analysis of the Vowels from the Phonographic Record.* Phys. Rev., 1900, X, 193-201 ; Nature, 1900, LXI, 467-468.

1277. BOOTH (F.-W.). *Statistics of Speech-Teaching in Schools for the Deaf.* Addr. et Proc. Natul. Educ. Assoc., 1900, XXXIX, 668-671.

1278. CARRUTHERS (J.-W.). *A Contribution to the Mechanism of Articulate Speech.* Edinb. Med. J., 1900, VIII, 236-259.

1279. CHAUVEAU. *Quelques notions utiles d'anatomie comparée du pharynx chez les vertébrés.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, 1900, XXVI, 327-343.

1280. CLARK (A.-C.). *On Epileptic Speech.* J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 242-254.

1281. COLELIA (R.). *Langage et cerveau.* Rev. de Psychol. clin. et thérap., 1900, IV, 294-305.

1282. CONVELAIRE ET CRONZON. *Sur le rôle du voile du palais.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 190-192.

1283. COUPIN (H.). *Le langage sifflé.* Le Natural., 1900 (sept.).

1284. CUNHA (A. DA). *Formation des voyelles.* La Nature, 1900, XXVIII, 11-14.

1285. ELDER (W.). *The Clinical Varietie of Visual Aphasia.* Edinb. med. J., 1900, VII, 433-454.

1286. GALLÉE. *Les sons de la voix représentés par le graphique des mouvements de l'articulation.* Voix parlée et chantée, 1900, XX, 97-112.

1287. GARLANDA (F.). *La Filosofia delle Parole.* (2e éd.) Roma, Soc. Ed. Laziale, 1900, p. 368.

1288. GEHUCHTEN (VAN). *Contribution à l'étude clinique des aphasies.* J. de Neurol., 1900, V, 61-70.

1289. Gellé (E.). *Des mouvements de l'air expiré pendant la formation des sons du langage.* C. R. Acad. d. Sc., 1900, CXXX, 338-339.
1290. Gellé. *Des mouvements de l'air intrabuccal pendant l'émission des voyelles.* Trib. méd,, 1900, XXXIII, 151-154.
1291. Gellé. *Les graphiques des sons-voyelles; leur complexité.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 847-851.
1292. Gellé. *Les voyelles nasales, leurs graphiques, d'après les phonogrammes.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 955-957.
1293. Gellé (G.). *Aphonie et ictère.* Arch. int. de Laryngol. et d'Otol., 1900, XIII, 193-198.
1294. Guillemin. *Sur la génération de la voix et du timbre.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 42-60, 65-92, 140-142, 145-179, 266-315.
1295. Gutzmann (H.). *Neueres über Taubstummheit und Taubstummbildung.* Berl. Klinik, 1900 (H. 142), p. 20.
1296. Gutzmann (H.). *Ueber Individualbilder bei der Untersuchung normaler und fehlerhaft gebildeter S-Laute.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 43-51.
1297. Hacker (V.). *Der Gesang der Vögel.* Jena, Fischer, 1900, p. vi + 102.
1298. Halle. *Ueber Störungen der Atmung bei Stottern.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 225-236.
1299. Harder (C.). *Pathologie und Therapie des Stotterns.* Allg. med. Central-Ztg., 1900, LXIX, 145-148.
1300. Hermann (L.). *Fortgesetzte Untersuchungen über die Konsonanten* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXXIII, 1-32.
1301. Kalmus (E.). *Ein Fall von Trompetenstottern.* (Schluss.) Monatssch. d. f. ges. Sprachhk., 1900, X, 205-214.
1302. Kraus (E.). *Ueber das congenitale Kehlkopfdiaphragma.* All. Wiener med. Ztg., 1900, XLV, 95-96.
1303. Ladame. *L'aphasie motrice pure, sans agraphie.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 316-320.
1304. Levy (M.). *Das Wesen des Stotterns.* Arch. f. Kinderhk., 1899, XXVI (5, 6).
1305. Liebmann (A.). *Die Aetiologie des Stottern, Stammelns, Polterns und der Hörstummheit.* Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., 1900, X, 306-319.
1306. Liepmann (H.). *Ein Fall von Echolalie.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 389-399.
1307. Liepmann (H.). *Sprachstörung und Sprachentwickelung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 695-703.
1308. Lindberg (K.). *Zur Häufigkeit des Stotterns bei Schulkindern.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 281-286.
1309. Mach (E.). *Language. Its Origin, Development and Significance for Scientific Thought.* Open Court, 1900, XIXV, 171-178.
1310. Marage. *Formation des voyelles.* Année psychol., 1899 (1900), VI, 485-492.
1311. Marage. *Rôle de la cavité buccale et des ventricules de Morgagni dans la formation de la parole.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 27-32.

1312. Marage. *Théorie de la formation des voyelles.* Arch. int. de Laryngol., d'Otol., etc., 1900, XIII, 281-323.

1313. Martin (C.). *Tic congénital associé à du bégaiement.* J. de Méd. de Bordeaux, 1900, XXX, 172.

1314. Mascart. *Le son et la voix.* Rev. Encyclop., 1900, X, 407-411.

1315. Messer (A.). *Kritische Untersuchungen über Denken, Sprechen, und Sprachunterricht.* (Abh. a. d. Geb. d. päd. Psychol., III, 6.) Berlin, Reuther und Reichard, 1900.

1316. Meunier. *Emploi de la méthode graphique pour l'éducation des sourds-muets.* La Parole, 1900, X, 65-86.

1317. Olivier (P.). *Origine et traitement d'un cas de dysphonie.* La Parole, 1900, X, 99-102.

1318. Oltuszewski (W.). *Psychologie und Philosophie der Sprache.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 97-121, 140-184.

1319. Pick. *Importance du centre auditif du langage comme organe d'arrêt du mécanisme du langage.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 334-336.

1320. Piper. *Wie können wir die sprachlosen schwachsinnigen Kinder zum Sprechen bringen?* (Vortr.) Ztsch. f. d. Behandl, Schwachs. u. Epil., 1898, XIV, 100-108.

1321. Rondet. *Abaque pour l'analyse des courbes périodiques.* La Parole, 1900, X, 23-41.

1322. Rondet (L.). *De la dépense d'air dans la parole et de ses conséquences phonétiques.* La Parole, 1900, X, 202-231.

1323. Roussey (C.). *Notes sur l'apprentissage de la parole chez un enfant.* La Parole, 1900, X, 23-41, 86-99.

1324. Scripture (E.-W.). *Researches in Experimental Phonetics.* Stud. fr. Yale Psychol. Lab., 1899, VII, 1-101.

1325. Siredey et Leroy. *Troubles de la motilité et de la parole chez un convalescent de fièvre typhoïde.* Bull. et Mém. Soc. d. Hop. de Paris, 3e s., 1900, XVII, 1131-1132.

1326. Snyckers. *Le bégaiement et les autres défauts de la parole. Leur traitement pédagogique.* Bruxelles, Libr. Falk fils, 1900, p. 45.

1327. Stewart (J.). *On the Forms of Aphasia met with in Abscess of the Left Temporal Lobe.* Montreal Med. J., 1900, XXIX, 828-835.

1328. Talbert. *Des liaisons ou de la prononciation des consonnes finales.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 33-41, 129-135, 193-204, 321-333, 337-341.

1329. Thiéry (A.). *Le tonal de la parole.* Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 293-314, 389-421.

1330. Timmermans (A.). *Sur la correspondance physiologique de la parole et du geste.* Arch. d. Sc. méd., 1900, V, 94-116.

1331. Touche (R.). *Aphasiques sensoriels.* Arch. gén. de Méd., 1899 (II), déc.

1332. Zuckerkandl. *Contribution à l'anatomie du larynx chez les chanteurs.* Voix parlée et chantée, 1900, X, 225-239.

1333. Zuckerkandl (E.). *Zur Anatomie des Sangerkehlkopfes.* Monatssch. f. Ohrenhk., 1900, XXXIV, 5-16.

1334. Zwaardemaker (H.). *Ueber den Accent nach graphischer Darstellung.* Monatssch. f. d. ges. Sprachhk., 1900, X, 257-280.

b. Écriture et dessin

1335. Crépieux-Jamin (J.). *La graphologie en exemples.* Paris, Libr. Larousse, 1900.
1336. Egger (V.). *L'orthographe devant la psychologie.* Rev. inst. de l'Enseignem., 1900, XXXIX, 481-494.
1337. Féré (C.). *Deux cas de crampe des écrivains pour servir à l'étude de l'étiologie.* J. des Praticiens, 1900, XIV, 353-355.
1338. Freudenberg (F.). *Ueber Spiegelschrift.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 346-351.
1339. Lukens (H.-T.). *Drawing in the Early Years.* Proc. Natul. Educ. Assoc., 1899, XXXVIII, 945-951.
1340. Pappenheim (K.). *Die Kinderzeichnung im Anschauungsunterricht.* Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 161-190.

c. Marche

1341. Babinski. *Automatisme ambulatoire.* J. de Méd. int., 1900, IV, 461-462.
1342. Bechterew (W. von). *Ueber acut auftrende Störungen der Motilität mit den Merkmalen cerebellarer Ataxie bei Alkoholikern.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 834-837.
1343. Le Hello (P.). *Le développement des forces locomotrices chez le cheval.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 417-421.
1344. Marinesco (G.). *Sur les troubles de la marche dans les paraplégies organiques.* Semaine méd., 1900, XX, 61-75.
1345. Mc Carthy (D.-J.). *Epileptic Ambulatory Automatism.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 143-149.
1346. Monkemoller (O.) et Kaplan (L.). *Eine neue Methode der Fixirung von Fussspuren zum Studium des Ganges.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 798-803.
1347. Trethien (A.-W.). *Creeping and Walking.* Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 1-57.

d. Autres fonctions motrices

(Voir aussi : *Mouvements des yeux*, III : 5, f.)

1348. Langstein (L.). *Zur Kenntniss der Rechts-und Lingshändigkeit.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXVI, 513.
1349. Lueddeckeus (F.). *Rechts-und Lingshändigkeit.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. 82.

5. Volition et Effort

1350. Benedetti (V.). *La pedagogia della volontà.* Milano, 1899, p. 312.
1351. Buchner (E.-F.). *Volition as a Scientific Datum.* Psychol. Rev., 1900, VII, 494-507.

1352. HARLOR. *L'éducation de la volonté chez la femme.* Rev. Socialiste, 1900 (avr.).

1353. PARTRIDGE (G.-E.). *Experiments upon the Control of the Reflex Wink.* (Minor Stud. fr. Psychol. Lab. of Clark Univ., XVII.) Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 244-250.

1354. PFANDER (A.). *Phänomenologie des Wollens. Eine psychologische Analyse.* Leipzig, Barth., 1900, p. IV + 136.

1355. SCHWARZ (H.). *Psychologie des Willens zur Grundlegung der Ethik.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. 391.

1356. TAINE (H.). *De la volonté.* Rev. philos., 1900, L, 441-480.

6. Liberté de la volonté

1357. BENINI (V.). *Del libero arbitrio.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (2, 3).

1358. BIUSO (C.). *Del libero arbitrio. Libri tre.* Firenze, Barbera, 1900, p. 303.

1359. FULLERTON (G.-S.). *Freedom and « Free-will ».* Pop. Sci. Mo., 1900, LVIII, 183-192.

1360. GOLLWITZER (T.). *Plotins Lehre von der Willensfreiheit.* (Progr.) Kempten, 1900, p. 40.

1361. KNIEPF (A.). *Wille und Astrologie.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 228-232.

1362. OELZELT-NEWIN (A.). *Weshalb das Problem der Willensfreiheit nicht zu lösen ist.* Leipzig und Wien, Deuticke, 1900, p. 55.

1363. PERRY (R.-B.). *The Abstract Freedom of Kant.* Philos. Rev., 1900, IX, 630-647.

1364. PETRONE (I.). *I limiti del Determinismo scientifico.* Modena, Vincenzi und Nip., 1900, p. 140.

1365. S.-L. *A propos du libre arbitre.* Rev. d. Quest. scient., 2e s., 1900, XVII, 118-154.

1366. SCHLESING (E.-D.). *Verhältniss zwischen Leidenschaften und Freiheit bei Spinoza.* (Diss.) Heidelberg, 1900.

1367. SEGRE (G.). *La libertà morale e la teoria dell'evoluzione.* Saluzzo, 1900.

1368. TAROZZI (G.). *Per una critica del determinismo.* Riv. di Filos., Pedag. e. Sci. Aff., 1899, I.

1369. VOGELS (I.). *Vraagstukken der Zielkunde. Verstand en vrije wil.* Amsterdam, Van Largenhuysen, 1900.

7. Pathologie générale de la motilité

1370. AUSSET (E.). *A propos d'un cas d'astasie-abasie paralytique chez un enfant de 10 ans.* Echo méd. du Nord, 1900, IV, 148-150.

1371. BABINSKI. *Analyse de quelques troubles moteurs et sensitifs d'origine cérébrale.* J. de Méd. int., 1900, IV, 704-708.

1372. Bergé (M.). *Mécanisme des paralysies.* Rev. méd., 1900, IX, 355-355.
1373. Bernhardt (M.). *Beitrag zur Symptomatologie der Facialislähmung.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 1029-1031.
1374. Binet-Sanglé. *Du tremblement à la paralysie.* Arch. méd. d'Angers, 1900, IV (janv.-oct.).
1375. Bum (A.). *Die spinale Ataxie und ihre compensatorische Bewegungsbehandlung.* Wiener med. Presse, 1900, XLI, 241-250.
1376. Camia. *Cerebroplegia infantile con sintomi di paralisi agitante.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 445-453.
1377. Cutler (G.-I.). *Observations on Some Forms of Paralysis.* Med. Times, 1900, XXVIII, 33-36.
1378. Daunic et Grimoux. *Maladie de Parkinson à forme hémiplégique, etc.* Echo méd., 1900, XIV, 469-473.
1379. De Buck. *Les akinésies.* Belgique méd., 1900, VII, 42-47, 164-167, 204-207, 236-239, 304-307, 339-341, 398-400.
1380. Decroly (G.). *Paralysie faciale double d'origine périphérique.* J. de Neurol., 1900, V, 431-441.
1381. De Pastrovich (G.). *Due casi di amiotrofia.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 664-691.
1382. Féré (C.). *Crampes et paralysies nocturnes.* Méd. mod., 1900, XI, 329-331.
1383. Féré (C.). *Note sur l'hémiplégie double, terminaison de la migraine ophtalmique.* Méd. mod., 1900, XI, 177-179.
1384. Féré (C.). *Note sur l'ivresse motrice.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 739-742.
1385. Joffroy (A.). *De l'aptitude convulsive.* Gaz. hebd. de Méd. et de Chir., 1900, XLVII, 133-139.
1386. Kontschinsky. *L'aphasie amnésique.* (Thèse.) Montpellier, 1900.
1387. Marigliano. *Hémiplégie et aphasie dans l'helminthiase intestinale.* Méd. mod., 1900, XI, 57-59.
1388. Mourre (C.). *Les causes psychologiques de l'aboulie.* Rev. philos., 1900, L, 277-285.
1389. Peugniez. *Coup de feu de la voûte du crâne ; monoplégie faciale secondaire.* Gaz. méd. de Picardie, 1900, XVIII, 185-200.
1390. Pick (F.). *Contribution à la théorie des hémiplégies.* Arch. de Neurol., 1900, X, 419-420.
1391. Raskine (A.). *Sur les mouvements athétosiques dans le tabes dorsalis.* (Thèse.) Paris, 1900.
1392. Rief (M.). *Des hallucinations psycho-motrices dans la paralysie générale.* (Thèse.) Paris, 1900.
1393. Richetti. *Sordomutismo et mutismo con audizione (sordita psichica).* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 337-360.
1394. Sano. *Paralysie labio-glosso-laryngée.* J. de Neurol., 1900, V, 84-86.

VIII. — Manifestations élevées de l'esprit.

1. Logique et Science ; Méthodologie

1395. Baur (J.). *Die actuell unendliche Zahl in der Philosophie und in der Natur.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 227-281, 390-403.
1396. Bergmann (J.). *Die Grundsatze des reinen Verstandes.* (I.). Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 413-460.
1397. Blondel (H.). *Les approximations de la vérité ; étude de philosophie positive ou expérimentale.* Paris, Alcan, 1900, p. xii + 238.
1398. Borel (E.). *L'antinomie du transfini.* Rev. philos., 1900, XLIX, 378-383.
1399. Boutroux (E.). *Les théories modernes relatives à l'induction.* Rev. d. Cours et Conf., 1900, VIII, 337-343, 433-441, 529-536.
1400 Bowack (W.-M.). *Observations on Method in Moral Science, being an Essay of Criticism and Suggestion.* Edinburgh J. Thin, 1900, p. 105.
1401. Calinon (A.). *Sur la géométrie numérique.* Rev. philos., 1900, XLIX, 614-620.
1402. Colozza (G.-A.). *L'immaginazione nella scienza : appunti di psicologia e pedagogia.* Torino, Paravia, 1900, p. 300.
1403. Couturat (L.). *Sur la définition du continu.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 157-168.
1404. Couturat (L.). *Sur une définition logique du nombre.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900. VIII, 23-36.
1405. D'Alfonso (N.-R.). *Elementi di grammatica logica.* Roma, Soc. Ed. Dante Alighieri, 1900, p. 46.
1406. D'Alfonso (N.). *Per le prime nozioni di una grammatica logica.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.
1407. Evelin et Z. *L'infini nouveau.* Rev. philos., 1900, XLIX, 135-143.
1408. Freycinet (C. de). *Essais sur la philosophie des sciences.* Paris, Gauthier-Villars, 1900.
1409. Fullerton (G.-S.). *The Faith of Science.* Science, N. S., 1900, XII, 586-589.
1410. Hamelin. *Sur l'induction.* Année philos., 1899 (1900), X, 38-54.
1411. Holtum (G. v.). *Was ist die Logik?* Jahrb. f. Philos. u. specul. Theol., 1900, XIV, 390-412.
1412. Husserl (E.). *Logische Untersuchungen.* I. Teil: Prolegomena zur reinen Logik. Halle a. S. Niemeyer, 1900, p. xii + 257.
1413. Jandelli (G.). *Dell'unita delle scienze pratiche.* Milano Capriolo, 1898, p. 489.
1414. Kirchner (E.). *Katechismus der Logik.* (3. Aufl.). Leipzig, Weber, 1900, p. 254.
1415. Kleinpeter (H.). *Erkenntnisslehre und Naturwissenschaft in ihrer Wechselwirkung.* (Progr.) Prossnitz, 1900, p. 40.

1416. Lalande (A.). *Note sur l'indétermination.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 94-98.

1417. Mac Coll (H.). *Symbolic Reasoning* (III). Mind, N. S., 1900, IX, 75-84.

1418. Mach (E.). *The Notion of a Continuum.* Open Court, 1900, XIV, 409-414.

1419. Maier (H.). *Die Syllogistik des Aristoteles.* Tübingen H. Laupp. 1900, p. VII + 501.

1420. Masci (F.). *Questioni logiche.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II, 4.

1421. Mc Gee (W.-J.). *Cardinal Principles of Science.* Proc. Washington Acad. Sc., 1900, II, 1-12.

1422. Mead (G.-H.). *Suggestions towards a Theory of the Philosophical Disciplines.* Philos. Rev., 1900, IX, 1-17.

1423. Mercier (D.). *L'induction scientifique.* Rev. néo-scol., 1900, VII, 422-434.

1424. Mercier (D.). *Observations et discussion.* Rev. néo-scol., 1900, VII, 190-231.

1425. Milhaud (G.). *L'œuvre de la raison.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 145-156.

1426. Moore (G.-E.). *Necessity.* Mind, N. S., 1900, IX, 289-304.

1427. Pearson (K.). *The Grammar of Science.* (2e ed. rev. and enl.) London, A. and C. Black; New-York, Macmillan Co.; 1900; p. XVIII + 548.

1428. Peirce (C.-S.). *Infinitesimals.* Science, N. S., 1900, XI, 430-432.

1429. Poincaré (H.). *Sur les principes de la géométrie.* Réponse à M. Russell. Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 73-86.

1430. Poretsky (P.). *Exposé élémentaire de la théorie des égalités logiques à deux termes a et b.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 169-188.

1431. Renard (G.). *La méthode scientifique de l'histoire littéraire.* Paris, Alcan, 1900, p. 502.

1432. Schubert-Soldern (R. v.). *Die Einleitung der Wissenschaft als Einleitung in der Philosophie.* Ztsch. f. imman. Philos., 1900, IV, 217-242, 243-269.

1433. Sidgwick (H.). *Criteria of Truth and Error.* Mind, N. S., 1900, IX, 8-25.

1434. Sorel (G.). *Le système des Mathématiques.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 407-428.

1435. Stock (St. G.). *Logic.* London, Hamilton Kent and Co., 1900, p. XI + 440.

1436. Stokes (G.-J.). *Logical Theory of the Imaginary.* Mind, N. S., 1900, IX, 349-355.

1437. Tannery (P.). *La droite transfinie.* Rev. philos., 1900, L, 388-390.

1438. Ullmann (M.). *Grundzüge der Problematik.* Konstanz, E. Ackermann, 1900, p. 32.

1439. Wenley (R.-M.). *The Changing Temper of Modern Thought.* Educ. Rev., 1900, XIX, 11-22.

1440. Wilbois (J.). *La méthode des sciences physiques.* (Suite et fin.) Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 291-322.
1441. Wilson (J.-C.). *Inverse or « a priori » Probability.* Nature, 1900, LXIII, 154-156.
1442. Xénopol (A.-D.). *Les sciences naturelles et l'histoire.* Rev. philos., 1900, L, 374-387.

2. Idéal et valeur

1443. Barnes (E.). *Children's Ideals.* Pedag. Sem., 1900, VII, 3-12.
1444. Caldwell (W.). *Pragmatism.* Mind, N. S., 1900, IX, 433-456.
1445. Dodd (C.-T.). *School Children's Ideals.* National Rev., 1900, XXXIV, 875-889.
1446. James (W.). *La vie vaut-elle la peine d'être vécue?* Grande Rev., 1900, IV, 539-562.
1447. Riekes (H.). *Wert und Tauschwert. Zur Kritik der Marxschen Wertlehre.* (Diss.) Rostock (1900), p. 69.
1448. Simmel (G.). *A Chapter in the Philosophy of Value.* Amer. J. of Sociol., 1900, V, 577-603.
1449. Stevens (W. Le C.). *Educational Values.* Science, N. S., 1900, XI, 481-486.
1450. Sturt (H.). *The Doctrine of the Summum Bonum; a Criticism.* Mind, N. S., 1900, IX, 372-381.

3. Théorie de la connaissance

1451. Adickes (E.). *Kant contra Haeckel,* Kantstud., 1900, V, 340-383.
1452. Ascher (M.). *Renouvier und der französische Neu-Kriticismus.* (Bern. Stud. z. Phil., XXII). Bern, Sturzenegger, 1900, p. 55.
1453. Barzellotti (G.). *La filosofia di F. G. Nietzsche.* Nuova Antol., 1900, LXXXIX, 598-616.
1454. Bernthsen (S.). *Der Spinozismus in Shelley's Weltanschauung.* (Diss.) Heidelberg, 1900, p. 44.
1455. Biéma (E. van). *Cause et condition.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 275-290.
1456. Billia (L.-M.). *L'objet de la connaissance humaine.* (2e éd.) Paris, Boyveau et Chevillet, 1900, p. 10.
1457. Boutroux (E.). *La philosophie de Félix Ravaisson.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 699-716.
1458. Bouyssonie (A.). *La raison et les principes premiers.* Ann. de Philos. chrét., N. S., 1900, XLII, 140-159, 314-331.
1459. Braude (M.). *Die Elemente der reinen Wahrnehmung. Ein Beitrag zur Erkenntnistheorie.* (Inaug.-Diss.) Lemberg, 1899, p. 224.
1460. Brunschvicg (L.). *Introduction à la vie de l'esprit.* Paris, Alcan, 1900, p. 176.
1461. Cassirer (E.). *Descartes Kritik der mathematischen und naturwissenschaftlichen Erkenntniss* (Diss.) Marburg, 1900, p. 102.

1462. Colvin (S.-S.). *The Fallacy of Extreme Idealism.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 511-526.

1463. Dauriac (L.). *Criticisme et monadisme.* Rev. philos., 1900, L, 18-32.

1464. Dauriac. *La méthode et la doctrine de M. Shadworth Hodgson.* Année philos., 1899 (1900), X, 147-173.

1465. Delacroix (H.). *Essai sur le mysticisme spéculatif en Allemagne au* XIVe *siècle.* Paris, Alcan, 1900, p. XVI + 287.

1466. De Nardi (P.). *La realtà della metafisica ed il positivismo. Prolusione.* Forli, Tip. Danesi, 1900, p. 62.

1467. Douhéret (M.). *Idéologie. Discours sur la philosophie première.* Paris, Alcan, 1900, p. 90.

1468. Dunan (C.). *La première antinomie mathématique de Kant.* Rev. philos., 1900, XLIX, 353-377.

1469. Eisler (R.). *Grundlagen der Erkenntnistheorie.* Leipzig, Schnurpfeil, 1900, p. 173.

1470. Engelkemper (W.). *Die Lehre Saadia Gaon's über die « Aufhebung des Gesetzes ».* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 123-137, 282-294.

1471. Erdmann (B.). *Beitrage zur Geschichte und Revision des Textes von Kant's Kritik der reinen Vernunft.* Berlin, Reimer, 1900, p. 115.

1472. Erhardt (F.). *Psychophysicher Parallelismus und erkenntnistheoretischer Idealismus.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVI, 255-296.

1473. Faggi (A.). *Un'antinomia dello spirito umano.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

1474. Ferro (A.-A.). *La Critica della Conoscenza in E. Kant e H. Spencer.* Savona, Bertolotto, 1900, p. 82.

1475. Flugel (O.). *Die Bedeutung der Metaphysik Herbart's für die Gegenwart.* Ztsch. f. Philos. u. Paedag., 1900, VII, 97-114, 177-192, 353-364, 433-451.

1476. Frothingham (A.-L.), Sen. *Theses in Ontology or the Philosophy of Entity.* Princeton (N.-J.), 1900, p. 11.

1477. Gardner (A.). *Studies in John the Scot (Erigena).* London, H. Frowde, 1900, p. XI + 145.

1478. Geissler (K.). *Eine mogliche Wesenserklarung für Raum, Zeit, das Unendliche und die Kausalitat.* Berlin, Gutenberg, 1900, p. 107.

1479. Getsinger (E.-C.). *Dynamic vs. Materialistic Philosophy.* Med. Times, 1900, XXVIII, 257-260.

1480. Geyser (J.). *Die erkenntnisstheoretische Grundlage des Wissens bei Cartesius.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 109-122, 259-276.

1481. Glossner (M.). *Ist Sein gleich Thun? Ist Sein durch Thun?* Jahrb. f. Philos. u. spec. Theol., 1900, XV, 129-146.

1482. Goblot (E.). *La finalité sans intelligence.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 393-406.

1483. Goldschmidt (L.). *Kant's « Wierderlegung des Idealismus ».* (II.) Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 28-63.

1484. Goldschmidt (L.). *Zur Raumfrage.* Ztsch. f. imman. Philos., 1900, IV, 371-402.

1485. Grunbaum (H.). *Zur Kritisk der modernen Causalanschauungen.* (Diss.) Würzburg, 1899, p. 96.

1486. Gutberlet (E.). *Teleologie und Causalitat.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 381-389.

1487. Hartmann (E. v.). *Geschichte der Metaphysik.* II. Teil : Seit Kant. Leipzig. Haacke, 1900, p. 608.

1488. Hickson (J.-W.-A.). *Der Kausalbegriff in der neueren Philosophie und in den Naturwissenschaften von Hume bis Robert Mayer.* (I.) Vtljsch. f. wiss. Phil., 1900, XXIV, 447-482.

1489. Hickson (J.-W.-A.). *Robert Mayer's Auffassung des Causalprinzips und Begrüdung des Princips von der Erhaltung der Energie.* (Diss.) Halle, 1900, p. 48.

1490. Honigswald (R.). *Ernst Haeckel der monistiche Philosoph.* Leipzig, 1900.

1491. Horneffer (E.). *Nietzches Lehre von der ewigen Wiederkunft.* Leipzig, C. G. Naumann, 1900, p. 84.

1492. Horovitz (J.). *Untersuchungen über Philons und Platons Lehre von der Weltschopfung.* Marburg. Elwert, 1900, p. 127.

1493. Ivanoff (I.-I.). *Recherches d'une vue du monde.* Voprosi Philos., 1900, XI (2, 3).

1494. Jaja (D.). *L'enigma della coscienza.* Riv. Filos., 1900, III, 340-350.

1495. Johnson (R.-B.-C.). *The Metaphysics of Knowledge. Being an examination of T. H. Green's Theory of Reality.* Princeton Contrib. to Philos., 1900, I (3), p. 52.

1496. Jones (E.-E.-C.). *Dr. Ward's Refutation of Dualism.* Mind, N. S., 1900, IX, 356-371.

1497. Kant (I.) (Goerwitz, F., *Trans.*; Sewell, F., Ed.). *Dreams of a Spirit-Seer, illustrated by Dreams of Metaphysics.* London. Sonnenschein ; New-York, Macmillan Co. ; 1900, p. XIV + 161.

1498. Kant (I.) (Erdmann, B., Herausg.) *Kritik der reinen Vernunft.* (5. Aufl.) Berlin, Reimer, 1900, p. XI + 609.

1499. Kant (I.) (Höfler, A., Herausg.) *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft.* (Mit Nachwort : Studie zur gegenwärtigen Philosophie der Mechanik.) Leipzig, C. E. M. Pfeiffer, 1900, p. 104 + 168.

1500. Keller (A.). *Das Kausalitätsproblem bei Malebranche und Hume.* (Progr.) Rastatt, 1899, p. 19.

1501. Kinkel (W.). *Beiträge zur Erkenntniskritik.* Giessen, J. Ricker (A. Töpelmann), 1900, p. 94.

1502. Knox (H.-V.). *Green's Refutation of Empiricism.* Mind. N. S., 1900, IX, 62-74.

1503. Lasswitz (K.). *Wirklichkeiten ; Beiträge zum Weltverständniss.* Berlin, E. Felber, 1900, p. VI + 444.

1504. Leibniz (G.-W.). *La monadologie.* Paris, V. Lecoffre, 1900, p. 137.

1505. Leser (H.). *Zur Methode der kritischen Erkenntnistheorie mit besonderer Berücksichtigung des Kant-Fries'schen Problems.* Dresden, Bleyl und Kämmerer, 1900, p. VII + 155.

1506. Lévy-Bruhl (L.). *La philosophie d'Auguste Comte*. Paris, Alcan, 1900, p. 417.

1507. Liebmann (O.). *Zur Analysis der Wirklichkeit*. (3e Aufl.) Strassburg, K. J. Trübner, 1900, p. x + 722.

1508. Lindheimer (F.). *Beiträge zur Geschichte und Kritik der Neukantischen Philosophie*. Erste Reihe. H. Cohen. (Bern. Stud. z. Phil.) Bern, Sturzenegger, 1899-1900, p. 104.

1509. Lindsay (J.). *Ethical versus Intellectual Idealism*. Int. J. of Ethics, 1900, X, 235-240.

1510. Mac Cracken (J.-H.). *Jonathan Edwards Idealismus*. (Diss. Halle, 1899, p. 82.

1511. Marcus (E.). *Versuch einer Umbildung der Kant'schen Kategorienlehre*. Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 393-446.

1512. Mc Taggert (J.-E.). *Hegel's Treatment of the Categories of the Idea*. Mind, N. S., 1900, IX, 145-183.

1513. Medicus (F.). *Ein Wortführer der Neuscholastik und seine Kantkritik*. Kantstud., 1900, V, 30-50.

1514. Milhaud (G.). *Les lois du mouvement et la philosophie de Leibniz*. Rev. philos., 1900, L, 346-360.

1515. Müller (A.). *Die Metaphysik Teichmüllers*. Arch. f. syst. philos., 1900, VI, 1-27, 156-175, 341-373.

1516. Natorp (B.). *Bericht über deutsche Schriften zur Erkenntnistheorie aus den Jahren* 1896-1898. (I, II.) Arch. f. syst. philos., 1900, VI, 91-118, 213-251.

1517. Naville (E.). *Les philosophies négatives*. Paris, Alcan, 1900, p. 263.

1518. Ormond (A.-T.). *Foundations of Knowledge*. New-York and London, Macmillan Co., 1900, p. xxvii + 528.

1519. Paulsen (F.). *Kants Verhältnis zur Metaphysik*. Kantstud., 1900, IV, 413-447.

1520. Petzoldt (J.). *Einführung in die Philosophie der reinen Erfahrung. I. Die Bestimmtheit der Seele*. Leipzig, B. G. Teubner, 1900, p. vii + 354.

1521. Pfannkuche (A.). *Der Zeckbegriff bei Kant*. Kantstud., 1900, V, 51-72.

1522. Piat (C.). *La substance d'après Leibniz*. Rev. néo-scol., 1900, VII, 33-57.

1523. Powell (J.-W.). *Dualism Modernised*. Monist, 1900, X, 383-396.

1524. Preston (S.-T.). *Comparison of Some Views of Spencer and Kant*. Mind, N. S., 1900, IX, 234-239.

1525. Preston (S.-T.). *Some Physical Conclusions in Respect to Space*. Mind, N. S., 1900, IX, 523-527.

1526. Reininger (R.). *Kants Lehre vom inneren Sinn und seine Theorie der Erfahrung*. Wien, Braumüller, 1900, p. 155.

1527. Renouvier (C.). *Les dilemmes de la métaphysique pure*. Paris, Alcan, 1900.

1528. Rogers (A.-K.). *The Absolute of Hegelianism*. Mind, N. S., 1900, IX, 332-348.

1529. Rogers (A.-K.). *The Hegelian Conception of Thought*. Philos. Rev., 1900, IX, 152-166, 293-310.

1530. Rolfes (E.). *Neue Untersuchung über die platonischen Ideen.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 221-238, 404-428.

1531. Royce (J.). *Professor Everett as a Metaphysician.* New World, 1900, IX, 726-741.

1532. Royce (J.). *The World and the Individual. I. The Four Historical Conceptions of Being.* (Gifford Lectures.) New-York and London, Macmillan Co., 1900, p. xvi + 588.

1533. Royer (C.). *La constitution du monde. Dynamique des atomes.* Paris, Schleicher, 1900, p. xxii + 800.

1534. Russell (A.). *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz.* Cambridge, Univ. Press, 1900, p. ix + 311.

1535. Sack (J.). *Monistische Gottes- und Weltanschauungen.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. viii + 278.

1536. Schiller (F.-C.-S.). *On the Conception of* « Ἐνέργεια » ἀκινησίας. Mind, N. S., 1900, IX, 457-468.

1537. Schinz (A.). *Sens commun et philosophie.* Rev. philos., 1900, XLIX, 53-73.

1538. Schoeler (H. v.). *Probleme. Kritische Studien uber den Monismus.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. 107.

1539. Schtschukareff (A.-N.). [*Esquisse de la philosophie de l'Etre.* Voprosi Philos., 1900, XI (2).

1540. Schulte-Tigges (A.). *Philosophische Propadeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage für hohere Lehranstalten und zum Selbstunterricht.* II. Teil: Die mechanische Weltanschauung und die Grenzen des Erkennens. Berlin, Reimer, 1900, p. 114.

1541. Siegel (C.). *Ueber einige Entdeckungen der Naturwissenschaft in ihrer erkenntnistheoretischen Wirkung.* Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 53-67.

1542. Stirling (J.-H.). *What is Thought? Edinburgh, T. and T. Clark,* 1900, p. ix + 415.

1543. Stirner (M.) (Lasvignes, H., Trad. et Ed.). *L'Unique et sa propriété.* (Avec préface.) Paris, Ed. Revue Blanche, 1900, p. xxix + 471.

1544. Tarozzi (G.). *La crisi del positivismo e il problema filosofico.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

1545. Tschitscherin (B.-I.). *La métaphysique est-elle une science?* Voprosi Philos., 1900, XI, 640-657.

1546. Vipper (R.-I.). *Quelques remarques sur les théories historiques de la connaissance.* Voprosi Philos., 1900, XI (3).

1547. Wartenberg (M.). *Das Problem des Wirkens und die monistiche Weltanschauung mit besonderer Beziehung auf Lotze.* Leipzig, 1900, p. 256.

1548. Wartenberg (M.). *Der Begriff des « transscendentalen Gegenstandes » bei Kant und Schopenhauers Kritik der selben* (II.) Kantstud., 1900, V, 145-176.

1549. Wartenberg (M.). *Sigwarts Theorie der Kausalitat in Verhaltnis zur Kantischen.* Kantstud., 1900, V, 1-20, 182-206.

1550. Werckmeister (W.). *Der Leibnizsche Substanzbegriff.* Halle a. S., Niemeyer, 1899, p. viii + 69.

1551. Wollny (F.). *Die Welträtsel des Herrn Professor Häckel.* Ztsch. f. imman. Philos., 1900, IV, 449-452.

1552. Zahlfleisch (J.). *Einige Gesichtspunkte für die Auffassung und Beurtheilung der Aristotelischen Metaphysik.* (Schluss.) Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 502-540.

1553. Zanchi (G.). *Positivismo e metafisica : punto fondamentale del loro divario.* Nuovo Risorg., N. S., 1900, X (1).

1554. Ziesché (K.). *Die Lehre von Materie und Form bei Bonaventura.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 1-21.

4. Esthétique.

1555. Bachmann (M.). *Zur Psychologie und Physiologie des Tanzes.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 186-194.

1556. Baltaloff (T.-P.). *Observations et expériences sur l'esthétique de la perception visuelle.* Voprosi Philos., 1900, XI (2, 3).

1557. Bergson (H.). *Le rire. Essais sur la signification du comique.* Paris, Alcan, 1900, p. VII + 204.

1558. Bergson (H.). *Le rire.* Rev. de Paris, 1900, VII (1), 512-545, 759-791.

1559. Boyenval (A.). *Le culte du beau et la réforme sociale.* Réforme soc., 1900 (1er mars).

1560. Calkins (M.-W.). *An Attempted Experiment in Psychological Esthetics.* (Wellesley Coll. Psychol. Stud.) Psychol. Rev., 1900, VII, 580-591.

1561. Croce (B.). *Di alcuni principii di sintassi e stilistica psicologiche del Grober.* Napoli, Tip. dell'Università, 1899, p. 12.

1562. Croce (B.). *Tesi fondamentali d'un'Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale.* (Memoria letta all'Acc. Pontoniana.) Napoli, 1900, p. 88.

1563. Dessoir (M.). *Beiträge zur Aesthetik.* (IV.) Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 470-501.

1564. Dimier (L.). *Prolégomènes à l'Esthétique.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 429-458.

1565. Donat (J.). *Zur Frage über den Begriff des Schonen.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 239-258.

1566. Dubosq (T.). *Théorie des Beaux-Arts.* Rev. de Philos., 1900, I, 28-47.

1567. Durand (de Gros) (J.-P.). *Nouvelles recherches sur l'esthétique et la morale.* Paris, Alcan, 1900, p. 275.

1568. Eaton (D.-C.). *The Science of Art From.* Pop. Sc. Mo., 1900, LVI, 685-695.

1569. Emch (A.). *Mathematical Principles of Esthetic Forms.* Monist, 1900, XI, 50-64.

1570. Ettlinger (M.). *Zur Grundlegung einer Aesthetik des Rhythmus.* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 161-200.

1571. Farnsworth (E.-C.). *Musik.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 120-125.

1572. Favre (L.). *La musique des couleurs*. Paris, Schleicher, 1900.
1573. Griveau (M.). *La part des cinq sens dans l'appréciation d'un beau site*. Ann. de Philos. chrét., 1900, XLI, 676-686.
1574. Grosse (E.). *Kunstwissenschaftliche Studien*. Tübingen, Mohr, 1900, p. 259.
1575. Hatzfeld (A.) et Dufour (M.). *La poétique d'Aristote*. Lille, Le Bigot, 1899, p. LXIII + 121.
1576. Hirn (Y.). *The Origins of Art*. London and New-York, Macmillan and Co., 1900, p. XI + 341.
1577. Hirn (Y.). *The Psychological and Sociological Study of Art*. Mind. N. S., 1900, IX, 512-522.
1578. Hurst (A.-S.) and Mc Kay (J.). *Experiments on Time Relations of Poetical Metres*. Univ. of Toronto Stud. — Psychol. Ser., 1899 (No. 3), 157-175.
1579. Kruger (F.). *Beobachtungen über Zweiklange*. Philos. Stud., 1900, XVI, 307-379, 568-664.
1580. Lacouture (C.). *Esthétique fondamentale*. Paris, 1900, p. XVII + 428.
1581. Larguier des Bancels (J.). *Les méthodes de l'esthétique expérimentale. Formes et couleurs*. Année psychol., 1899 (1900), VI, 144-190.
1582. Lescluzes (G. de). *Les secrets du coloris révélés par l'étude du spectre et de l'échelle harmonique*. Bruxelles, 1900, p. 192.
1583. Leynardi (L.). *Per la critica d'arte*. Riv. di Filos., Pedag. e Sc. Aff., 1899, I.
1584. Lipps (T.). *Aesthetische Einfuhlung*. Ztsch. f. Psychol., 1900, XXII, 415-450.
1585. Lipps (T.). *Dritter æsthetischer Litteraturbericht*. Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 377-409.
1586. Lyon (O.). *Das Pathos der Resonanz. Eine Philosophie der modernen Kunst und des modernen Lebens*. Leipzig, Teubner, 1900, p. 202.
1587. Marschner (F.). *Die Grundfragen der Aesthetik im Lichte der immanenten Philosophie*. Ztsch. f. imman. Philos., 1899, IV, 1-56, 149-216.
1588. Matagrin. *Essai sur l'esthétique de Lotze*. Paris, Alcan, 1900.
1589. Meyer (M.). *Elements of a Psychological Theory of Melody*. Psychol. Rev., 1900, VII, 241-273.
1590. Mobius (K.). *Ueber die Grundlagen der aesthetischen Beurtheilung der Saugethiere*. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1900, 164-182.
1591. Montague (F.-H.-A.). *Le sentiment esthétique*. Rev. Thomiste, 1900, VIII, 400-413.
1592. Perena y Puente (M.). *Elementos de literatura preceptiva, precedidos de unas nociones de estética*. Barcelona, J. Gili, 1900.
1593. Santayana (G.). *Interpretations of Poetry and Religion*. New-York, Scribners, 1900, p. X + 290.
1594. Stern (P.). *Die Theorie der æsthetischen Anschauung und die Association*. Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900 CXV, 193-203.
1595. Volkelt (J.). *Nachtrag zur « Psychologie der æsthetischen Beseelung »*. Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXV, 204-208.

1596. WEAD (C.-K.). *Dr. Meyer's Elements of a Psychological Theory of Melody.* Psychol. Rev., 1900, VII, 400-405.
1597. ZEITLER (J.). *Nietzsches Aesthetik.* Leipzig, 1900, p. IV + 308.
1598. ZIEGLER (J.). *Das Associationsprinzip in der Aesthetik.* Leipzig, Avenarius, 1900, p. 84.

5. ETHIQUE

1599. ADAMS (M.). *The Ethics of Tolstoy and Nietzsche.* Int. J. of Ethics, 1900, XI, 82-105.
1600. ADICKES (E.). *Ethische Prinzipienfragen.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVI, 1-55, 161-254; CXVII, 38-69.
1601. BAIN (B.). *Aims and Illustrations in Practical Ethics.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 330-351.
1602. BALACKI (Z.). [*Hedonism as the Starting Point of Ethics.*] Przeglad Filoz., 1900, III (2).
1603. BELLINI (C.). *Trattato di ragioneria applicata alle aziende private.* Milano, 1900, p. 600.
1604. BELOT, ETC. *Questions de morale.* Paris, Alcan, 1900, p. 332.
1605. BENN (A.-W.). *The Relation of Ethics to Evolution.* Int. J. of Ethics, 1900, XI, 60-70.
1606. BERTRAND (A.). *L'enseignement scientifique de la morale.* Rev. philos., 1900, XLIX, 31-52.
1607. BOLLERT (M.). *Materie in Kants Ethic.* Arch. f. Gesch. d. phil., 1900, XIII, 483-501.
1608. BORDEAU (L.). *Cause et origine du mal.* Rev. philos., 1900, L, 113-141.
1609. BURNET (J.). *Ethics of Aristotle.* London, Methuen and Co., 1900, p. LII + 502.
1610. CALDWELL (W.). *Schopenhauer and Present Tendencies.* New-World, 1900, IX, 639-654.
1611. CARUS (P.). *The Ethical Problem.* (2e ed. enl.) Chicago, Open Court Publ. Co., 1899, p. XXIV + 344.
1612. DARLU (A.). *La morale chrétienne et la conscience contemporaine.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 257-274.
1613. DAVIDS (C.-A.-F.-R.). *A Buddhist Manual of Psychological Ethics.* (Trans. fr. Pali of Abhidhamma Pitaka.) London, Royal Asiatic Society, 1900, p. XCV + 393.
1614. DAVIS (N.-K.). *Elements of Ethics.* New-York, Silver, Burdett and Co., 1900, p. IV + 288.
1615. DAWSON (G.-E.). *Psychic Rudiments and Morality.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 181-224.
1616. DE GASTELLZOTTI (G.). *Contributo alla definizione del rapporto fra la Morale e il Diritto.* Ascoli Piceno, Tip. Economica, 1900, p. 17.
1617. DELBOS (V.). *Le kantisme et la science de la morale.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 135-144.
1618. DOVE (C.-C.). *A Study in Ethics: some Defective Theories of Moral Obligation.* Westminster Rev., 1900, CLIV, 432-439.

1619. Dubois (J.). *Spencer et le principe de la morale.* Paris, Fischbacher, 1899, p. 329.

1620. Dupuy (P.). *Les fondements de la Morale, ses limites, ses auxiliaires.* Paris, Alcan, 1900, p. 392.

1621. Elsenhans (T.). *Beiträge zur ehre vom Gewissen.* Theol. Stud., II. Gotha, Perthes, 1900, p. 40.

1622. Folkmar (D.). *L'anthropologie philosophique considérée comme base de la morale.* Paris, Schleicher, 1899, p. 162.

1623. Folkmar (D.). *Leçons d'anthropologie philosophique. Ses applications à la morale positive.* Paris. Schleicher, 1900, p. 336.

1624. Fouillée (A.). *La France au point de vue moral.* Paris, Alcan, 1900, p. 416.

1625. Fouillée (A.). *La question morale est-elle une question sociale?* Rev. d. Deux Mondes, 1900, CLX, 481-512.

1626. Gore (G.). *Unscientific Basis of Morality.* London, Sonnenschein 1899, p. VIII + 599.

1627. Groppali (A.). *Di un'opera di G. Marchesini.* Riv. Filos., 1900, III, 205-219.

1628. Gurnhill (J.). *The Morals of Suicide.* London, Longmans, Green, 1900, p. x + 222.

1629. Halleux (J.). *L'hypothèse évolutionniste en morale.* Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 277-292, 365-388.

1630. Hartmann (E. von). *Kant und der Pessimismus.* Kantstud., 1900, V, 21-29.

1631. Hiller (B.). *Abälard als Ethiker.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 76.

1632. Hornich (R.). *Ursachen der Moralskepsis unserer Zeit.* (Progr.) St. Pölten, 1900, p. 12.

1633. Ivanoff (C.). *Darstellung der Ethik Johann Gottlieb Fichtes im Zusammenhange mit ihren philosophischen Voraussetzungen.* (Diss.) Leipzig, 1899, p. 77.

1634. Jacobsen (H.). *Die sittliche Bildung nach J.-H. Pestalozzi.* (Progr.) Steglitz, 1900, p. 26.

1635. Jodl (F.). *Bericht über Erscheinungen der Ethik aus den Jahren* 1895 *und* 1896. Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 252-267.

1636. Josephus a Leonisa. *Des Areopagiten Lehre vom Uebel beleuchtet vom Aquinaten.* Jahrb. f. Philos. u. spec. Theol., 1900, XV, 147-155.

1637. Jung (J.). *Grundriss der christlichen Sittenlehre.* Freiburg i. Br., Univ.-Buchh., 1900.

1638. Juvalta (E.). *Sul giudizio della condotta morale.* Riv. Filos., 1900, III, 67-88.

1639. Kedney (J.-S.). *Problems in Ethics, or Grounds for a Bode of Rules for Moral Conduct.* New York and London, Putnams, 1900, p. xx + 252.

1640. Koppelmann (W.). *Ein neuer Weg zur Begründung der Kantischen Ethik und der formalistischen Ethik.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVII, 1-37.

1641. Kulpe (E.). *Welche Moral ist heutzutage die beste?* Riga, Horschelmann, 1900, p. 34.

1642. Lafargue (P.). *Recherches sur l'origine de l'idée de justice et de l'idée du bien.* Paris, Giard et Brière, 1900, p. 75.
1643. Laplaigne (H.). *La Morale d'un égoïste.* Paris, Giard et Brière, 1900, p. 259.
1644. Lefevre (A.). *Butler's View of Conscience and Obligation.* Philos. Rev., 1900, IX, 395-410.
1645. Lefevre (A.). *Self-love and Benevolence in Butler's System.* Philos. Rev., 1900, IX, 167-187.
1646. Liberatore (M.). *Institutiones ethicæ et juris naturæ.* Napoli, 1899, p. 383.
1647. Lindsay (J.), (Busse, L., Uebers.). *Die Entwickelung der Ethik.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXVII, 110-120.
1648. Luzzato (F.). *La morale sociale di J. Stellini.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.
1649. Mac Cunn (J.). *The Making of Character — Some Educational Aspects of Ethics.* Cambridge, Univ. Press; New-York, Macmillan Co.; 1900, p. 226.
1650. Mackenzie (J.-S.). *A Manual of Ethics.* (4th. ed.) London, W.-B. Clive, 1900, p. xx + 472.
1651. Mackenzie (J.-S.). *The Source of Moral Obligation.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 464-478.
1652. Marchesini. *La teoria dell'utile.* Milano, Sandron, 1900.
1653. Marett (R.-R.). *The Normal Self: a Suggested Formula for Evolutionary Ethics.* Mind. N. S., 1900, IX, 496-511.
1654. Molden (B.). *Das Opfer um Hoheres. Eine Untersuchung über das Wesen des Ethischen.* Stuttgart, J.-G. Cotta, 1899, p. 84.
1655. Monroe (W.-S.). *Rights of Children: A Study in Juvenile Altruism.* Pedag. Sem., 1900, VII, 132-137.
1656. Moore (E.-C.). *Pleasure as Ethical Standard.* Amer. J. of Sociol., 1900, VI, 255-266.
1657. Nitobé (I.). *Bushido, the Soul of Japan.* Philadelphia. Leeds and Biddle Co., 1900, p. 127.
1658. Posselt (M.). *Das Seelenleben des Weisen nach spateren Stoikern.* (Diss.) Erlangen, 1899, p. 99.
1659. Rashdall (H.). *The Ethics of Forgiveness.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 193-206.
1660. Roberty (E. de). *L'éthique, constitution de l'éthique; quatrième essai sur la morale.* Paris, Alcan, 1900, p. 223.
1661. Ross (E.-A.). *The Genesis of Ethical Elements.* Amer. J. of Sociol., 1900, V, 761-777.
1662. Sacchi (E.). *Sulla teoria platonica del delitto e della pena.* Riv. Filos., 1900, III, 30-40.
1663. Schmidt (K.). *Beitrage hur Entwicklung der Kant'schen Ethik.* (Diss.) Marburg, 1900, p. 105.
1664. Séailles (G.). *La morale de Kant.* Rev. d. Cours et Conf., 1900, VIII, 8-16, 201-207.
1665. Solari (G.). *Il problema morale.* Torino, Bocca, 1900.
1666. Stange (C.). *Einleitung in die Ethik. I. System und Kritik der ethischen Systeme.* Leipzig, 1900, p. vii + 194.

1667. Tarantino (G.). *Saggio sulle idee morali e politiche di Tommaso Hobbes.* Napoli, 1900, p. 144.

1668. Tarozzi (G.). *La virtù contemporanea.* (Piccola bibl. di. sc. mod.) Torino, Bocca, 1900, p. 162.

1669. Taylor (A.-E.). *The Metaphysical Problem with Special Reference to its Bearing upon Ethics.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 352-380.

1670. Thilly (F.). *Conscience.* Philos. Rev., 1900, IX, 18-29.

1671. Thilly (F.). *Introduction to Ethics*, New-York, Scribners, 1900, p. 346.

1672. Thilly (F.). *The Moral Law.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 223-235.

1673. Torceanu (J.-R.). *Die Grundlage der Spencer'schen Ethik.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 44.

1674. Towe *Das Verhältnis der Schopenhauer'schen Moral-philosophie zur christlichen Ethik.* Ztsch. f. imman. Philos., 1900, IV, 403-432.

1675. Tschitscherin (B.-I.). *La philosophie du droit.* Voprosi Philos., 1900, XI (1).

1676. Verriele (A.). *L'idée de moralité.* Ann. de Philos. chrét., N. S., 1900, XLII, 258-279, 435-451.

1677. Wagner (F.). *Die sittlichen Grundkrafte.* Tübingen H. Laup, 1900, p. 91.

1678. Westermarck (E.). *L'elemento morale nelle consuetudini e nelle leggi.* Riv. Ital. di Sociol., 1900, IV, 677-695.

1679. Westermarck (E.). *Remarks on the Predicate of Moral Judgments.* Mind, N. S., 1900, IX, 184-204.

1680. Zucchante (G.). *Sul valore di alcune obbieziani all'utilitarismo dello Stuart Mill.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (4).

6. Religion

1681. Allin (T.). *Race and Religion. Hellenistic Theology : Its Place in Christian Thought.* London, J. Clark and Co., 1899, p. 161.

1682. Ballet (G.). *Histoire d'un visionnaire au* XVIII[e] *siècle : Swedenborg.* Paris, Masson, 1900, p. XII + 228.

1683. Baratono (A.). *L'evoluzione futura del sentimento religioso.* Riv. ital. di Sociol., 1900, IV, 594-605.

1684. Belot (G.). *La religion comme principe sociologique.* Rev. philos., 1900, XLIX, 288-299.

1685. Benn (A.-W.). *What is Agnosticism?* New-World, 1900, IX, 466-485.

1686. Binet-Sanglé (C.). *Histoire des suggestions religieuses de François Rabelais.* Ann. Méd. Psychol., 1900, XII (1, 2, 3).

1687. Binet-Sanglé (C.). *Sur la prophylaxie religieuse.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 84-86.

1688. Boas (F.). *The Religious Beliefs of the Central Eskimo.* Pop. Sci. Mo., 1900, LVII, 624-631.

1689. Brunschvicg (L.). *La vie religieuse.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 1-22.

1690. Carus (P.). *The History of the Devil and the Idea of Evil from he Earliest time to the Present Day.* Chicago, Open court Publ. Co., 1900, p. 500.

1691. Cesca (G.). *Filosofia e Religione.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (3).

1692. Coe (G.-A.). *The Spiritual Life. Studies in the Science of Religion.* New-York, Eaton and Mains; Cincinnati, Curts and Jennings; 1900, p. 279.

1693. Dilthey (W.). *Der entwicklungsgeschichtliche Pantheismus nach seinem geschichtlichen Zusammenhang mit den älteren pantheistischen Systemen.* Arch. f. Gesch. d. Phil., 1900, XIII, 307-360, 445-482.

1694. Dutouquet (P.-H.). *Psychologie de l'inspiration.* Et. publ. p. Pères Comp. Jésus, 1900, LXXXV, 159-173.

1695. Everett (W.-G.). *The Relation of Ethics to Religion.* Int. J. of Ethics, 1900, X. 479-493.

1696. Fechner (G.-T.). *Das Büchlein vom Leben nach dem Tode.* Hamburg, Voss, 1900, p. 84.

1697. Grandmaison (P.-L. de). *La psychologie des religions.* Et. publ. p. Pères Comp. Jésus, 1900, LXXXIV, 594-617.

1698. Grasserie (R. de la). *L'individualisme religieux.* Rev. philos., 1900, L, 246-276.

1699. Griswold (H.-D.). *Brahman : A Study in the History of Indian Philosophy.* New-York, Macmillan Co., 1900, p. VIII + 89.

1700. Gubalke (M.). *Zur Psychologie in der Christentumsfrage.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 223-228.

1701. Heidel (W.-A.). *Metaphysics, Ethics, and Religion.* Philos. Rev., 1900, IX, 30-41.

1702. Kinast (E.). *Beiträge zur Religions-Psychologie.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 183.

1703. Larminie (W.). *The Evidence of Design in History.* Contemp. Rev., 1900, LXXVIII, 344-364.

1704. Lasch (G.). *Schleiermacher's Religionsbegriff in seiner Entwicklung von der ersten Auflage der Reden bis zur zweiten Auflage der Glaubenslehre.* (Diss.) Erlangen, 1900, p. 54.

1705. Lasch (R.). *Die Finsternisse in der Mythologie und im religiösen Brauch der Völker.* Arch. f. Religionswiss., 1900, III, 97-152.

1706. Lloyd (A.-H.). *Evolution and Immortality.* Monist, 1900, X, 397-421.

1707. Lloyd-Tuckey. *Les « Scientistes chrétiens » en Angleterre.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 23-26.

1708. Mariano (R.). *Religione e religioni.* Riv. Filos., 1900, III, 293-318, 462-492.

1709. Marshall (H.-T.). *A Study of Christian Science.* Bull. of Johns Hopkins Hosp., 1900, XI, 128-135.

1710. Mensendieck (O.). *Charakterentwickelung und ethisch-theologische Anschauungen des Verfassers von Piers the Plowman.* (Diss.) Giessen, 1900, p. 92.

1711. Murisier (E.). *Le fanatisme religieux : Etude psychologique.* Rev. philos., 1900, L, 561-593.

1712. Pace (E.-A.). *The Argument of St. Thomas for Immortality.* Cathol. Univ. Bull., 1900, VI, 154-170.

1713. Pace (E.-A.). *The Concept of Immortality in the Philosophy of St. Thomas.* Cathol. Univ. Bull., 1900, VI, 3-17.

1714. Pal (B.-C.). *Religious Life in Modern India.* New-World, 1900, IX, 451-465.

1715. Pfleiderer (O.). (Cone O., Ed.). *Evolution and Theology, and Other Essays.* London, A. et C. Black, 1900, p. 306.

1716. Puffer (E.-D.). *The Loss of Personality.* Atlantic. Mo., 1900, LXXXV, 195-204.

1717. Reymond. *Essai sur le subjectivisme et le problème de la connaissance religieuse.* Lausanne, Bridel, 1900.

1718. Richert (H.). *Hegel's Religionsphilosophie in ihren Grundzugen dargestellt und beurteilt.* (Progr.). Bromberg, 1900, p. 57.

1719. Rotta (P.). *Coscienza religiosa e coscienza sociale etc.* Milano, Rotta, 1900.

1720. Royce (J.). *The Conception of Immortality.* Boston and New-York, Houghton, Mifflin ; Cambridge, Riverside Press ; 1900, p. 91.

1721. Sasao (K.). *Prolegomena zur Bestimmung des Gottesbegriffes bei Kant.* (Abh. z. Phil., herausg. v. B. Erdmann, XIII.) Halle, Niemeyer, 1900, p. 71.

1722. Schiller (F.-C.-S.). *On some Philosophic Assumptions in the Investigation of the Problem of a Future Life.* Proc. Soc. Ps. Res., 1900, XV (Pt. XXXVI), 53-64.

1723. Schneider (W.). *Gottliche Weltordnung und religionslose Sittlichkeit.* Paderbrn, Schoningh, 1900, p. vi + 600.

1724. Seeley (J.), etc. *Ethics and Religion : A Collection of Essays.* (Soc. Ethic. Propag. London, Sonnenschein, 1900, p. ix + 324.

1725. Seiling (M.). *Weiteres zur Psychologie in der Christentumsfrage.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 371-374.

1726. Seth (J.). *Recent Gifford Lectures and the Philosophy of Theism.* New World, 1900, IX, 401-419.

1727. Sheldon (E.-M.). *Gesundheit auf metaphischer Grundlage.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 153-158.

1728. Spindler (F.-N.). *Philosophic Errors of Christian Science.* Phi Rho Sigma Frat. J., 1900, I, 69-73.

1729. Strack (H.-L.). *Das Blut im Glauben und Aberglauben der Menschheit.* München, Oskar Beck, 1900, p. 208.

1730. Swedenborg (E.). (Odhner, C. T., *Trans.*) *On Tremulation.* Boston (Mass.), New-Church Union, 1899, p. 79.

1731. Woods (J.-H.). *The Supreme God of the Lower Races.* New-World, 1900, IX, 441-450.

IX. — Sommeil, Hypnose et Pathologie

1. Sommeil et Rêves

1732. Andrews (G.-A.). *Studies of the Dream Consciousness* (Minor Stud. fr. Psychol. Lab. Wellesley Coll., IV.) Amer. J. of Psychol., 1900, XII, 131-134.

1733. Behr (A.). *Bemerkungen über Erinnerungsfälschungen und pathologische Traumzustände.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 918-952.

1734. Binz (O.). *Ueber Schlafmittel.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 877-881.

1735. Carrice. *Léthargie chez les animaux.* La Nature, 1900, XXVIII, p. 387.

1736. Deutsch (W.). *Zur Constatierung der Schlaflosigkeit.* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 1618-1622.

1737. Edson (C.). *The Hygiene of Sleep.* Cosmopolitan, 1900, XXIX, 663-666.

1738. Erlenmeyer (A.). *Ueber Schlafvorstellungen bei Gesunden und Nervenkranken.* Deutsche Med.-Ztg., 1900, XXI, 217-219.

1739. Farez (P.). *Sommeil naturel et suggestion.* Indépendance méd., 1900, VI, 353-354.

1740. Gilbert (H.), et Castaigne (J.). *La somnolence des ictériques.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 880-881.

1741. Hartenberg (P.). *Un procédé spécial pour provoquer le sommeil artificiel.* J. de Neurol., 1900, V, 429-431.

1742. Kelle. *Sommeil et ses accidents en général et en particulier chez les épileptiques et chez les hystériques.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.

1743. Klippel et Lopez. *Du rêve et du délire qui lui fait suite dans les infections aiguës.* J. de Méd. de Paris, 1900, XI, 294-296; Rev. de Psychiat., 1900, III, 98-103.

1744. Klippel et Trénaunay (P.). *Un cas de rêve prolongé d'origine toxi-infectieuse.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 161-170; J. de Méd. de Paris, 1900, XI (29-30).

1745. Lopez y Ruiz (F.). *Du rêve et du délire qui lui fait suite dans les infections aiguës.* (Thèse.) Paris, 1900.

1746. Mc Carthy (D.-J.) *Narcolepsy. A Contribution to the Pathology of Sleep.* Amer. J. of the Med. Sci., 1900, CXIX, 178-184.

1747. Nacke (P.). *Die forensische Bedeutung der Träume.* Arch. f. Krim.-Anthrop., 1900, V, 114-125.

1748. Soca. *Cas de sommeil prolongé pendant 7 mois par tumeur de l'hypophyse.* Gaz. Hebd. de Méd. et chir., 1900, XLVII, 505-506; Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 101-116.

1749. Stefanowska (M.). *Etude histologique du cerveau dans le sommeil provoqué par la fatigue.* J. de Neurol., 1900, V, 181-185.

1750. Stoner (H.-H.). *The Physiology of Sleep.* Méd. News, 1900, LXXVII, 374-376.
1751. Surbled. *Les théories du sommeil.* Rev. d. Quest. scient., 2e s., 1900, XVIII, 40-79.
1752. Tobolowska (J.). *Etude sur les illusions du temps dans les rêves du sommeil normal.* (Thèse.) Paris, 1900.
1753. Vaquez. *Médicaments de l'insomnie et Morphinisme.* Trib. méd., 1900, XXXIII, 507-509, 531-533, 546-550.
1754. Volkov. *Le sommeil hivernal chez les paysans russes.* Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol., 5e s., 1900, I, 67-68.
1755. Wetterstrand. *Om langvarig sömn vid behandling af hysterieus svuare fornser.* Hygeia, 1899 (5), 525.

2. Hypnose et états hypnotiques

1756. Bérillon. *La suggestibilité des neurasthéniques.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 16-17.
1757. Biancone (G.). *Sull'azione ipnotica e sedattiva dell'Hesdonal.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 397-419.
1758. Bramwell (J.-M.). *Hypnotic and Post-Hypnotic Appreciation of Time; Secondary and Multiplex Personalities.* Brain, 1900, XXIII, 161-238.
1759. Bramwell (J.-M.). *Dipsomania and its Treatment by Suggestion.* Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 280-295.
1760. Crocq. *L'hypnotisme scientifique.* (2e éd.) Paris, Soc. d'Ed. scient., 1900, p. xviii + 614.
1761. Dauriac (L.). *L'hypnotisme et la psychologie musicale.* Rev. philos., 1900, L, 390-395.
1762. De Moor. *Un nouvel hypnotique, l'hédonal.* Belgique méd., 1900, VII, 193-204.
1763. Dercum (F.-X.). *Hypnotism.* Med. News, 1900, LXXVI, 532-535.
1764. Dubois. *Ueber Suggestion und Psychotherapie.* Corresp. Bl. f. Schweizer Aerzte, 1900, XXX, 65-76.
1765. Flournoy (T.). *Des Indes à la planète Mars.* Ann. d. Sci. Psy., 1900, X, 349-368.
1766. Flournoy (T.). *Des Indes à la planète Mars; étude sur un cas de somnambulisme avec glossolalie.* Paris, Alcan, 1900, p. xii + 420.
1767. Flournoy (T.) (Vermilye, D. B., *Trans.*) *From India to the Planet Mars, a Study of a Case of Somnambulism with Glossolalia.* New-York, Harpers, 1900, p. xix + 449.
1768. Garbe (R.). *On the Voluntary Trance of Indian Fakirs.* Monist., 1900, X, 481-500.
1769. Green (S.-H.). *Mental Suggestion as an Aid in the Treatment of Morphinomania.* Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 439-443.
1770. Grohmann (A.). *Suggestion durch Briefe.* Zürich, Ed. Rascher, 1900, p. 80.
1771. Hilger (W.). *Beitrag zur Frage der Hypnotisierbarkeit.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 190-201.

1772. Lloy-Tuckey. *Les indications de l'hypnotisme et de la suggestion dans le traitement de l'alcoolisme.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 80-84.

1773. Mac Donald (A.). *Alcoholic Hypnotism.* Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 30-38.

1774. Manouvriez. *Rage imaginaire guérie par suggestion religieuse.* Echo méd. du Nord, 1900, IV, 219-221.

1775. Marinesco (G.). *Un cas d'hémiplégie hystérique guéri par la suggestion hpnotique.* Nouv. Icon. Salpêtrière, 1900, XIII, 176-183.

1776. Martin (E.-H.). *The Use of Hypnotism in General Practice.* Med. Record, 1900, LVIII, 170-173.

1777. Moreau de Tours. *La thérapie suggestive.* J. d'Hyg., 1900, XXV, 315-317.

1778. Müller (M.). *Ueber Hypnose.* Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte, 1900, XXX, 269-271.

1779. Quackenbos (J.-D.). *Moral Value of Hypnotic Suggestion.* Harper's Mag., 1900, C, 466-473.

1780. Regnault (F.). *Valeur de l'hypnotisme comme moyen d'investigation psychologique.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 164-177.

1781. Ringier. *Der heutige Standpunkt der Hypnotiseure.* Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte, 1900, XXX, 109.

1782. Saint-Martin (P. de). *Thanatophobie, agoraphobie et divers troubles nerveux traités avec succès par la suggestion.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 17-23.

1783. Schrenck-Notzing, von. *Der Fall Sauter.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, IX, 321-352.

1784. Seif (L.). *Casuistische Beitrage zur Psychotherapie.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, IX, 371-373.

1785. Seiffer (W.). *Schadliche Suggestionem bei Unfallkranken.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 813-815.

1786. Simon. *Expériences de suggestion sur des débiles.* Année Psychol., 1899 (1900), VI, 441-484.

1787. Tuckey (C.-L.). *Treatment by Hypnotism and Suggestion : or, Psycho-Therapeutics.* London, Baillière, Tindall and Co., 1900.

1788. Tuckey (C.-L.). *Two Cases of Agoraphobia Cured by Hypnotic Suggestion.* Edinb. Med. J., 1900, VIII, 58-59.

1789. Vogt (O.). — *Die moglichen Formen seelischer Einwirkungen in ihrer arztlichen Bedeutung.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, IX, 353-371 ; X, 22-45.

1790. Vogt (O.). *Valeur de l'hypnotisme comme moyen d'investigation psychologique.* Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 140-149.

1791. Walden (E.-C.). *A Plethysmografic Study of the Vascular Conditions during Hypnotic Sleep.* Amer. J. of Physiol., 1900, IV, 124-161.

3. Recherches psychiques

1792. Barrett (W.-F.). *On the So-called Divining Rod.* (II.) Proc. Soc. Psy. Res., 1900, XV (Pt. XXXVIII), 129-383.

1793. Baudouin (M.). *Un cas de télépathie.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 129-142.

1794. Blalatsky (H.-P.). *Psychische und noetische Thätigkeit.* Neue metaph. Rundschau, 1900, III, 76-83, 130-136, 205-208.

1795. Bodroux (G.). *Cas de Fontenay-le-Comte : Télépathie.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 65.

1796. Boissarie. *Die Wunder in Lourds.* Deutsche med. Ztg., XXI, 322-323.

1797. Bormann (W.). *Die Eroffnung eines Dokumentes über Prophetie in München.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 139-201, 257-264.

1798. Dankmar (G.-L.). *Aus dem Mutterlande des modernen Spiritimus. Erlebnisse und kritische Randglossen.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 525-533, 603-612, 655-665, 729-736.

1799. Dariex (X.). *De diverses expériences sur les mouvements d'objets matériels.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 257-266.

1800. Desbeaux (M.-E.). *Deux cas d'hallucination auditive prémonitoire.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 66-69.

1801. Dessoir (M.). *Der Fall Piper.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 179-185.

1802. Dessoir (M.). *Die neue Geisterlehre.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 307-313.

1803. Dogliotti. *Caso di telepatia.* Arch. di Psychiat., 1900, XX (5-6).

1804. Erny (A.). *Faits psychiques.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 311-319.

1805. Erny (A.). *Cas curieux de prémonitions post mortem.* Ann. d. Sc. Psy., 1900, X, 22-35.

1806. Ewer (L.). *Ueber Fernwirkung in der mittelalterlichen Medicin.* Deutsche med. Presse, 1900, IV, 40-41.

1807. Flammarion (C.). *L'inconnu.* Nouv. Rev., 1900, XXI, 358-393.

1808. Flammarion (C.). *L'inconnu et les problèmes psychiques.* Paris, Flammarion, 1900.

1809. Flammarion (C.). *Spiritisme et matérialisme.* Nouv. Rev., 1900, XXI, 481-491.

1810. Gale (H.). *A Study in Spiritistic hallucinations.* Proc. Soc. Psy. Res., 1900, XV (Pt. XXXVI), 65-89.

1811. Garnault (P.). *Ventriloquie, nécromancie, divination, inspiration et prophétisme.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 641-655; Rev. de l'Hypnot., 1900, XV, 87.

1812. Gasc-Desfossées (E.). *Occultisme, spiritisme et magnétisme vital.* Ann. de Philos. chrét., 1900, XLI, 456-467.

1813. Gibier (P.). *Psychism : Analysis of Things Existing.* (5 th. ed.) New-York, Bull. Publ. Co. (1899).

1814. Greder. *Ueber einen merkwurdigen Fall hypnotischer Telepathie im Traume.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 710-712.

1815. Gubalke (M.). *Offene Frage.* (Beitr. der Selbstu. ord.) Psychische Stud., 1900, XXVII, 374-377.

1816. Gumppenberg (H. von). *Supernormale Fähigkeiten in der Tierwelt.* Psychiche Stud., 1900, XXVII, 137-140.

1817. Handrich (H.). *Zur Kritik über amerikanischen Spiritismus.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 727-728.

1818. Heckner (F.). *Zu den Hotz'schen Transcendental-Photographien.* Psychiche Stud., 1900, XXVII, 544-551, 612-621.

1819. Hermann (G.). *Okkult oder magisch, supernormal oder xenologisch, sekret oder diskret? Eine Wortklauberei.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 215-219.

1820. Hotz et Heckner (F.). *Zum Gutachten der G. P. F. über die Transcendentalphhotographien.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 264-276.

1821. Hyslop (J.-H.). *Newspaper Science.* Psychol. Rev., 1900, VII, 64-65.

1822. Hyslop (J.-H.). *Results of Psychical Research.* Harper's Mag., 1900, C, 786-797.

1823. Jastrow (J.). *The Modern Occult.* Pop. Sci. Mo., 1900, LVII, 449-472.

1824. Kossuth (P.). *Das Newton'sche Gestz als Grundprincip der Erklarung der mediumistischen resp. spiritistichen Phaenomene.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 552-558, 621-630, 679-686, 752-759 ; 1901, XXVIII.

1825. Lang (A.). *Reflections on Mrs Piper and Telepathy.* Proc. Soc. psy. Res., 1900, XV (Pt. XXXVI), 39-52.

1826. Lodiel (P.-F.). *Les phénomènes télépathiques.* Et. publ. p. Pères Comp. Jésus, 1900, LXXXV, 49-71.

1827. Lombroso. *Un falso fakiro.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 620-623.

1828. Magnin (M.). *Explications de bruits extraordinaires.* Ann. d. Sc. psy., 1900, X, 53-55.

1829. Magnin (M.). *Les dompteurs du feu.* Ann. d. Sc. psy., 1900, X, 119-126.

1830. Maier (F.). *Die Mediumitat und die psychischen Probleme.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 697-708.

1831. Maier (F.). *Ein psychologisches Ratsel.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 55-60.

1832. Maier (F.). *Naturwissenschaftliche Seelenforschung. Bericht über R. Muller's hypnotischas Hellseh-Experiment.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 494-504, 559-566, 630-639, 687-696, 744-751 ; 1901, XXVIII.

1833. Maier (F.). *Somnambulismus und Spiritismus.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 377-380.

1834. Maier (F.). *Vom Spiritisten-Congress zu Paris.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 717-727.

1835. Minakata (R.). *Illogicality concerning Ghosts.* Nature, 1900, LXI, 564.

1836. Myers (F.-W.-H.). *De la conscience subliminale.* Ann. d. Sc. psy., 1900, X, 332-348.

1837. Ottolenghi. *La Suggestione e la facultà psichiche occulte.* Torino, Bocca, 1900.

1838. Petrovo-Solovovo (M.). Exner, A., Uebers. *Beobachtungen und Experimente mit dem Medium Sambor.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 329-338.

1839. Petrovo-Solovovo (M.). *Observations et expériences, avec le médium Sambor.* (Suite et fin.) Ann. d. Sc. ps., 1900, X, 1-21.

1840. Petrovo-Solovovo (M.-M.). [*The Scientific Investigation of physical Phenomena with Mediums.*] Saint-Pétersbourg, 1900.

1841. Revel (P.-C.) (Maier, F., Uebers.) *Versuch zur Erklarung der Gespenstererscheinungen.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 201-206.

1842. Rochas (A. de). *Enquête sur la baguette divinatoire.* Cosmos, 1900, XLII, 816; XLIII, 16-19, 116-120, 148-151.

1843. Rochas (de). *La physique de la magie.* Ann. d. Sc. psy., 1900, X, 193-203.

1844. Romano (A.). *Le allucinazioni veridiche nella genese della frenosi sensoriale.* Napoli, 1900, p. 7.

1845. Rowel (K.). *Die Lichgestalt der « Psyche Mensch ». Ein Beitrag zur Entdeckung des Lebens und der Seele des Menschen im Licht.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 1-11.

1846. Schurtz. *Einige Bemerkungen zu dem Kommisionsbericht der G. P. F. in Breslau die Dr. Hotschen Photographien betreffend.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 277-281.

1847. Seeland (N. von). *Ein mehrfacher Fall von Vorgefuhl.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 338-346.

1848. Seithel (R. sen.). *Experimentelle psychiche Photographie.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 219-222.

1849. Sidgwick (Mrs H.). *Discussion of the Trance Phenomena of Mrs Piper.* Proc. Soc. Psy. Res., 1900, XV (Pt. XXXVI), 16-38.

1850. Silva. *Saggio su di alcuni fenomeni medianici osservati a Savigliano.* Arch. di. Psichiat., 1900, XXI, 457-469.

1851. Stanley (H.-M.). *Power of the Eye.* Science, N. S., 1900, XII, 73.

1852. Vaux-Royer (C. de). *Influence télépathique.* Ann. d. Sc., psy., 1900, X, 321-323.

1853. Wolff (E.). *Ueber die Hansen-Lehmann'sche Erkärung der Gedankenübertragung durch unwillkürliches Flüstern.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 25-32, 75-84.

1854. X. *Das Voraussehen im Traum.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 381-385.

1855. X. *Traum oder Hypnose?* Psychische Stud., 1900, XXVII, 313-319.

1856. Zimmer (C.). *Zur Frage der Ahnungen.* Psychische Stud., 1900, XXVII, 476-478.

4. Pathologie, discussion générale

1857. Abundo (G. d'). *Les intoxications et les infections dans les maladies mentales et les névropathies.* Presse méd., 1900, VIII (II), 315-317.

1858. Alzheimer. *Beitrag zur pathologischen Anatomie der Seelenstörungen des Greisenalters.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 272-273.

1859. Baker (S.). *Christian Pseudo-Science and Psychiatry.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 438-443.

1860. Bersano (A.). *Pazzia, Genio e Delinquenza nella filosofia Platonica.* Torino, Loescher, 1899, p. 30.

1861. Bourneville. *Recherches cliniques et thérapeuthiques sur l'épilepsie, l'hystérie et l'idiotie.* Paris, Alcan, 1900, p. CLXXXIV + 291.

1862. Davis (N.-S.). *Is there any causative or etiological relation between the extensive use of alcoholic drinhs and the continued increase of epilepsy, imbecility, and insanity, both mental and moral, in all the countries of Europe and America?* Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 352-361.

1863. Fleury (M. de) (Collins, S. B., *Trans.*) *Medicine and the Mind.* London, Downy and Co.; New-York imp. by Scribners; 1900, p. XII + 373.

1864. Fort (J.-M.). *Modern Views of the Kinship of Neurotic Diseases and their Relation to the Insane Impulse.* Med. Times, 1900, XXVIII, 67-70.

1865. Foster (G.-W.). *Common Features in Neurasthenia and Insanity: their Common Basis and Common Treatment.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 395-418.

1866. Gillet. *Rôle de la consanguinité dans l'étiologie de l'épilepsie, l'hystérie, l'idiotie et l'imbécillité.* (Thèse.) Paris, 1900.

1867. Greenleaf (R.-W.). *The Psychic Factor in Disease.* Boston med. and Surg. J., 1900, CXLIII, 155-159.

1868. Heilbronner. *Ueber die Beziehungen zwischen Demenz und Aphasie.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 366-392.

1869. Heilbronner (K.). *Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Aphasie und Geisteskrankheit.* Ztsch. f. psychol., 1900, XXIV, 83-116.

1870. Potts (C.-S.). *Nervous and Mental Diseases.* Philadelphia, Lea Bros., 1900.

1871. Preuss (J.). *Nerven- und Geisteskrankheiten nach Bibel und Talmud.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 107-134.

1872. Radin (E.). *Die Hysterie bei den Schwachsinnigen. Studien über den Parallelismus zwischen dem geiteszustande der Hysterischen und der Schwachsinnigen.* (Inaug.-Diss.) Berlin, 1900, p. 89.

1873. Stadelmann. *Die psychologische Betrachtungsweise der Nervenkrankheiten.* Allg. med. Central-Ztg., 1900, LXIX, 220-230.

1874. Störring (G.). *Vorlesungen über Psychopathologie in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie mit Einschluss der psychologischen Grundlagen der Erkenntnistheorie.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. 468.

1875. White (E.-W.). *Epilepsy associated with Insanity.* J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 73-80.

5. Maladies nerveuses

a. Généralités

1876. Babes. *Action de la substance nerveuse dans certaines affections du systeme nerveux.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 300-311.

1877. Corning (J.-L.). *The Importance, both Medico-Legal and Clinical, of the Early Recognition of Certain Organic Affections of the Nervous System, including Paresis.* N. Y. med. J., 1900, LXXI, 222-225.

1878. Dercum (F.-X.). *Summary of the Results Obtained in 114 Miscellaneous Cases of Nervous Disease.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 569-579.

1879. Font. *Traitement de l'hystérie et de la neurasthénie par l'isolement et la suggestion à l'état de veille.* J. de méd. de Paris, 2e s., 1900, XI, 60.

1880. Forel (A.). *Bemerkungen zu der Behandlung der Nervenkranken durch Arbeit und zur allgemeinen Psychotherapie.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 1-5.

1881. Gasne (G.). *Les affections du système nerveux à la consultation de la Salpêtrière.* Bull. méd., 1900, XIV, 437-440.

1882. Ireland (W.-W.). *Increase of Diseases of the Nervous System.* Alien and Neurol., 1900, XXI, 460-476.

1883. Jacob (P.). *Beiträge zur Apparatotherapie bei Erkrankungen des Centralnervensystems.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVI, 319-325.

1884. Klink (W.). *Dämmerzustand mit Amnesie nach leichter Hirnerschütterung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 210-212.

1885. Knapp (P.-C.). *Recent Progress in Neurology.* Boston Med. and Surg. J., 1900, CXLIII, 113-116.

1886. Köppen (M.). *Ueber Erkrankung des Gehirns nach Trauma.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 568-595.

1887. Monin (E.). *Les névropathes; hygiène et traitement des névroses.* Paris, 1900, p. 400.

1888. Oppenheim. *Diseases of the Nervous System.* Philadelphia, Lippincott, 1900, p. 900.

1889. Pearce (F.-S.). *The Gastro-Intestinal Tract in Nervous Disease.* Boston Med. and Surg. J., 1900, CXLII, 242-246.

1890. Pearce (F.-S.). *Further Laboratory Studies on Uric Acid in Neurasthenia, and on Autointoxication in Nervous Disease.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 103-115.

1891. Raymond (F.). *Clinique des maladies du système nerveux (hospice de la Salpêtrière, année 1897-1898).* 4e s., Paris, 1900, p. 610.

1892. Reichl (R.). *Nervenaffinität und Blitzschlag.* Prager med. Wochensch., 1900, XXV, 458-469, 595-596, 607-608.

1893. Rockwell (A.-D.). *On the Analogy between the Nervous Conductibility and the Electric Conductibility, and their Relation to the Functional Neuroses.* Med. Record, 1900, LVIII, 817-818.

1894. Sachs (B.). *How Does the Neurone Doctrine Affect the Conception of Nervous Disease;* J. of Nerv and Ment. Dis., 1900, XXVII, 506-514.

1895. Storch (E.). *Ueber den gegenwärtigen Stand der Entzündungslehre am Centralnervensystem.* Centralbl. f. Nervenhk., 1900, XI, 422-435.

1896. Strümpell (A.). *Krankheiten des Nervensystems. (III. Band des Lehrbuches der speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten.)* Leipzig, F. C. W. Vogel, 1900, p. 708.

1897. TOURNIER (C.). *Essai de classification étiologique des névroses.* Arch. d'Anthropol. crim., 1900, XV, 28-39.

1898. VOGT (O.). *Zur Indikation der Beschäftigungstherapie bei functionellen Nervenkranken.* Wiener klin. Rundschau, 1900, XIV, 25-27, 48-51.

b. Neurasthénie et paralysie générale

1899. BAUMSTARK (R.). *Ueber Polyneuritis nach Malaria und Landry'sche Paralyse.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (37, 38).

1900. BÉCHET (G.). *Conditions biologiques des familles des paralytiques généraux.* Arch. de Neurol., 1900, IX, 121-132.

1901. BOINET (E.). *De l'hémichorée préparalytique.* Arch. gén. de Méd., N. S., 1900, III, 41-52.

1902. BRASSERT (H.). *Ein Fall von sog. galoppierender Paralyse.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 712-715.

1903. BRUNET. *L'atrophie cérébrale dans la paralysie générale.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 26-31.

1904. CHAPIN (H.-D.). *Epidemic Paralysis in Children.* Pediatrics, 1900, XVII, 807-812.

1905. CHAUTEMILLE. *Rapports de l'alcoolisme et de la paralysie générale.* (Thèse.) Paris, 1900.

1906. CHAUVEAU (C.). *Déterminations neurasthéniques laryngées.* Trib. méd., 1900, XXXIII, 71-72; Voix parlée et chantée, 1900, X, 135-139.

1907. CLAYTON (G.-H.-A.). *Observations upon General Paralysis and its Occurence in the Royal Navy.* Edinb. med. J., 1900, VIII, 393-408.

1908. COMTE (A.). *Des paralysies pseudo-bulbaires.* (Thèse.) Paris, 1900.

1909. CONSO. *La pseudo-paralysie générale arthritique.* (Thèse.) Paris, 1900.

1910. CRÉTÉ. *Paralysie générale de la femme et la paralysie générale conjugale.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.

1911. DEBRAY. *Essai de pathogénie de la paralysie générale.* Belgique méd., 1900, VII, 321-339.

1912. DECROLY. *Parésie, contractures, etc., à la suite d'une chute sur le dos.* J. de Neurol., 1900, V, 110-113.

1913. DEMOCH (L.). *Ein Beitrag zur Lehre von der spastischen Spinalparalyse.* Arch. f. Psychiat. u. Nervenhk., 1900, XXXIII, 188-205.

1914. DE SANCTIS (S.) ET LONGARINI (P.). *Neologismi e pseudo-neologismi nei neurastenici.* Riv. Sperim. di Freniat., 1901, XXVI, 82-94.

1915. DUBOIS. *Ueber Nervosität und Anämie* (Vortrag.). Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte, 1900, XXX, 244-247.

1916. ELIOT (G.). *The Diagnosis of Neurasthenia.* Yale Med., J., 1900, VII, 89-93.

1917. GIBSON (G.-H.). *Bulbar Paralysis and its Counterfeits.* Brit. Med. J., 1900 (I), 1009-1012.

1918. GIOVANNI (A. DE). *Nevrosi e neurasthenia.* Gaz. d. Osp. e d. Clin., 1900, XXI, 1281-1285.

1919. GLORIEUX. *Névroses traumatiques.* Policlinique, 1900, IX, 145-152, 213-218, 513-519.

1920. GRASSET (J.). *Conférence sur la supériorité intellectuelle et la névrose.* Montpellier, Coulet et fils, 1900, p. 67.

1921. GATTMANN. *Ueber Gehirn-Lahmungserscheinungen nach Influenza.* Neurol. Centralbl., 1900, XX, 703-708.

1922. KIERNAN (J.-G.). *Neurasthenia and Syphilis.* N. Y. Med. J., 1900, LXXII, 155-157.

1923. KNAPP (P.-C.) ET THOMAS (J.-J.). *Landry's Paralysis.* J. of Nerv. et Ment. Dis., 1900, XXVI, 74-92.

1924. KOENIG (W.). *Ueber Lues als atiologisches Moment bei cerebraler Kinderlahmung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 290-294.

1925. KOZOWSKY (A.-D.). *Zur Frage von den anatomischen Veranderungen des Gehirns im Anfangsstadium der progressiven Paralyse.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 601-620.

1926. KRAFFT-EBING (R. VON). (MC CORN W.-A., *Trans.*) *The Etiology of Progressive Paralysis.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 645-668.

1927. KREWER (L.). *Ueber transitorische Spinallahmungen.* Ztsch. f. klin. Med., 1900, XXXIX, 93-109.

1928. LALANDE. *Essai sur la pathogénie du délire de la paralysie générale.* Ann. méd.-psychol., 1900, XI, 5-19.

1929. LUBERTZKY. *Nostalgie et neurasthénie.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 137-145.

1930. MARANDON DE MONTYEL. *Du poids du cerveau dans la paralysie générale progressive.* Bull. Méd., 1900, XIV, 1221-1226.

1931. MARCHAND. *Paralysie générale juvénile.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 155-156.

1932. MARR (H.). *Notes Clinical and Pathological on a Case of General Paralysis of the Insane Occuring in Early Life.* Lancet, 1899 (II), 838-839.

1933. MESCHEDE (F.). *Paralytische Geistesstorung nach Trauma.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 481-494.

1934. MESNARD. *Neurasthénie et dilatation de l'estomac.* Ann. policl. de Bordeaux, 1900, XI, 167-176.

1935. MOHR (L.). *Zur Symptomatologie der Facialislahmungen.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 861-863.

1936. MONESTIER. *Contribution à l'étude du suicide dans la paralysie générale.* Ann. méd.-psychol., 1900, XI, 189-197.

1937. MONGERI (L.). *Contributo allo studio della etiologia della paralisi progressiva.* Riv. Sperim. di Freniat., 1909, XXVI, 104-115.

1938. MOSHER (J.-M.). *Influenza and the Nervous System.* Med. News, 1900, LXXVII, 924-928.

1939. NACKE (P.). *Die Rolle der erblichen Belastung bei der progressiven Paralyse der Irren.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 748-758.

1940. NACKE (P.). *Die sogenannten ausseren Degenerationszeichen bei der progressiven Paralyse der Manner, nebst einigen diese Krankheit betreffenden Punkten.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 557-694.

1941. ORR (D.) et COWEN (T.-P.). *A Contribution to the Morbid Anatomy and the General Pathology of the General Paralysis of the Insane.* J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 688-711.

1942. POPOFF (S.). *Zur Lehre über die Anfgansstadien der Neuritis multiplex.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 594-600, 655.

1943. PUTNAM (J.-J.). *A case of « Family Periodic Paralysis ».* Amer. J. of the Med. Sc., 1900, CXIX, 160-170.

1944. RAYMOND (F.). *Paralysie générale juvénile ou syphilis cérébrale.* Semaine méd., 1900, XX, 19-22.

1945. TAYLOR (E.-W.). *Landry's Paralysis, Remarks on Classification.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII, 177-194.

1946. TOURETTE (G. DE LA). *Les états neurasthéniques.* (2e éd.) Paris, 1900, p. 100.

1947. WAPPENSCHMITT (O.). *Ueber Landry'sche Paralyse.* Deutsche Ztsch. f. Nervenhk., 1900, XVI, 306-336.

1948. WORCESTER (W.-L.). *Three Cases of General Paralysis in Young Women.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 128-136.

c. Épilepsie et hystérie

1949. ABADIE (J.). *Psosis intermittent hystérique.* Rev. méd., 1900, XX, 62-74.

1950. ANTHEAUME. *Note sur un cas d'épilepsie essentielle consécutive à la trépanation.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 152-154.

1951. APERT ET GAUDY. *Epilepsie jacksonienne; tumeur cérébrale, etc.* Arch. gén. de méd., N. S., 1900, III, 581-596.

1952. ARDIN-DELTEIL (P.). *Les équivalents physiques de l'épilepsie.* Nouv. Montpellier méd., 1900, XI, 32-55, 65-88, 97-122, 161-190.

1953. BABINSKI. *Diagnostic différentiel de l'hémiplégie organique et de l'hémiplégie hystérique.* Trib. méd., 1900, XXIII, 551-553.

1954. BARR (M.-W.). *Epilepsy Modified by Treatment and Environment, with some Notes of Two Hundred Cases.* Alien and Neurol., 1900, XXI, 85-95.

1955. BECHTEREW (W. VON). *Ueber objective Symptom localer Hyperästhesie und Anästhesie bei den sog. traumatischen Neurosen und bei Hysterie.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 205-208.

1956. BERNARD (H.). *Tympanite hystérique et tympanite neurasthénique.* Gaz. hebd. de méd. et de chir., 1900, XLVII, 229-232.

1957. BERNARDINI (C.). *Epilessia traumatica con sintomi pseudo-paralitici da alcoolismo.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 178-187.

1958. BÉZY ET BIBENT. *L'hystérie infantile et juvénile.* Paris, Vigot, 1900, p. 215.

1959. BONHOEFFER (K.). *Ein Beitrag zur Kenntniss der epileptischen Bewusstseinstörungen mit erhaltener Erinnerung.* Centralbl. f. Nervenhk. u. Psychiat., 1900, XI, 599-606.

1960. BOURNEVILLE ET BOYER. *De l'hystérie mâle de l'enfance.* Progrès méd., 3e s., 1900, XI, 244-248.

1961. Bourneville et Poulard. *Vie sexuelle, mariage et descendance d'un épileptique.* Progrès méd., 3e s., 1900, XII, 193-196, 209-213.

1962. Bratz und Lüth. *Hereditäre Lues und Epilepsie.* Arch. f. Psychiat. u. Nervenhk., 1900, XXXIII, 621-642.

1963. Brouwer (S.-R.). *De l'autosuggestibilité pathologique comme caractéristique de l'hystérie.* La Haye, F. J. de Zwaan. 1900, p. 24.

1964. Burr (C.-W.). *The Diagnosis of Hysteria.* N. Y. Med. J., 1900, LXXI, 642-645.

1965. Bychowski (Z.). *Zur Pathogenese der Epilepsie.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 933-937.

1966. Ceni (C.). *Ipotermie nell'epilessia e loro rapporti col potere tossico-ipotermico del sangue.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 585-594.

1967. Ceni (C.). *Ueber ein neues Symptom der Epilepsie.* Centralbl. f. Nervenhk. u. Psychiat., 1900, XI, 606-607.

1968. Cestan. *Le diagnostic de la contraction hystérique et de la contraction spasmodique par lésion de la voie pyramidale.* Arch. méd. Toulouse, 1900, V, 153-161, 177-188.

1969. Chauveau (C.). *Hypokinésie laryngée gauche hystérique, d'origine grippale, coïncidant avec des troubles moteurs et sensitifs hémiplégiques du même côté et du voile du palais.* Arch. gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 93-103.

1970. Clark (L.-P.). *A Digest of Recent Works on Epilepsy.* J. of Nerv. and Ment. Dis., 1900, XXVII (6, 7).

1971. Clark (L.-P.). *A Semiannual Critical Digest of Some of the Literature on Epilepsy.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 341-368, 709-720.

1972. Clark (L.-P.). *Clinical Studies in Epilepsy.* Arch. of Neurol. and Psychopathol., 1899, III, 321-550.

1973. Clark (L.-P.). *Music Equivalents in Epilepsy.* Med. News, 1900, LXXVII, 331-332.

1974. Colleville. *Epilepsie jacksonienne, d'origine urémique : lésion de la zone préfrontale.* Union méd. Nord-Est., 1900, XXIV, 180-185 ; Gaz. hebd. de Méd. et Chir., 1900, XLVII, 673-675.

1975. Dubois. *Appendicite et hystérie.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.

1976. Féré (C.) (Benoit, M. L., Trans.) *Hungry Evil in Epileptics.* Alien et Neurol., 1900, XXI, 74-84.

1977. Féré (C.). *La tolérance des bromures chez les épileptiques âgés.* Rev. de Méd., 1900, XX, 1-17.

1978. Féré (C.). *Le mégeisme épileptique.* J. méd. Brux., 1900, V, 221-223.

1979. Féré (C.). *L'épilepsie et les tics.* J. de Neurol., 1900, V, 329-335.

1980. Féré. *Les accidents de l'attaque d'épilepsie liés à la contraction musculaire.* Rev. de Chirurg., 1900 (jan.).

1981. Fèvre. *Mariage des épileptiques.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.

1982. Fleury (M. de). *Deux observations d'épilepsie sensorielle.* Ann. d. Mal. de l'Oreille, 1900, XXVI, 4-14.

1983. Fleury (M. de). *L'épilepsie toxi-alimentaire.* Méd. mod., 1900, XI, 154-158, 161-164.

1984. Fleury (M. de). *Quelques phénomènes d'excitation et de dépression mentales en relation avec l'attaque d'épilepsie.* Rev. méd., 3e s., 1900, XI, 145-150.

1985. Fleury (M. de). *Recherches cliniques sur l'épilepsie et sur son traitement.* Paris, Rueff, 1900.

1986. Gallois. *Théorie neurologique de l'hystérie et traitement psychique de cette névrose par la méthode de Pierre Janet.* Bull. méd., 1900, XIV, 129-132.

1987. Gehuchten (van). *Un cas d'épilepsie jacksonienne guérie par intervention opératoire.* J. de Neurol., 1900, V, 161-164.

1988. Gélineau. *Le mariage des épileptiques.* Gaz. hebd. d. Sc. med., Bordeaux, 1900, 519-522.

1989. Gélineau (J.-B.). *Traité des épilepsies.* Paris, Ballière, 1900, p. 952.

1990. Ginsberg. *De l'épilepsie chez l'enfant dans ses rapports avec l'évolution dentaire.* (Thèse.) Montpellier, 1900.

1991. Gorschkow. *Peculiar Disorder of the Respiration in Hysteria.*] Wratsch, 1899, XX (51).

1992. Hall (A.). *Hysteria in Boys and Youths.* Quart. Med. J., 1900, VIII, 393-405.

1993. Kaler. *Hystérie chez les enfants.* (Thèse.) Nancy, Crépin-Leblond, 1900.

1994. Kéraval. *L'épilepsie méningitique chronique des adultes.* Echo méd., 1899, XIII (52).

1995. Kobler (G.). *Gibt es ein « hysteriches » Fieber?* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 1265-1269.

1996. Kothe. *Zur Behandlung der Epilepsie.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 255-259.

1997. Lambotte (E.). *Un cas de trépanation pour épilepsie traumatique.* Presse Méd. Belge, 1900, LII, 49-55.

1998. Lang (M.). *Ein Fall von Hysterie.* Prager med. Wochensch., 1900, XXV, 425-427.

1999. Lenoir. *Des crises épileptiques dans la fièvre typhoïde.* (Thèse. Paris, 1900.

2000. Lubimow. [*Pathological Anatomical Changes in the Brain during Epilepsy.*] Wratsch., 1900, XXI (9).

2001. Maragliano. *Convulsions d'origine traumatique.* Méd. mod., 1900, XI, 273-275.

2002. Marandon de Montyel. *Impaludisme et épilepsie.* Rev. de Méd., 1899, XIX (déc.).

2003. Marchand. *Epilepsie convulsive causée par la trépanation.* J. de Méd. de Paris, 1900, XII (7).

2004. Mesnard. *Leçon clinique sur quelques manifestations de l'hystérie simulant des lésions des nerfs périphériques.* Ann. policlin. Bordeaux, 1900, XI, 97-108.

2005. Meyer (E.) et Wickel (C.). *Zur Opium-Brom-Cur nach Flechsig. (Ziehen'sche Modification.)* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 1085-1089.

2006. Minier (H.). *De l'épilepsie consciente et amnésique.* Ann. méd.-psychol., 1900, XI, 46-56.
2007. Mirto (G.). *Recherches thermo-électriques sur le cerveau d'un épileptique.* Arch. ital. de Biol., 1900, XXXII, 335-340.
2008. Mix (C.-L.). *Hysteria : Its Nature and Aetiology.* N. Y. Med. J., 1900, LXXII, 183-189.
2009. Nicolaï. *De l'hystérie pulmonaire.* (Thèse.) Montpellier, 1900.
2010. Ohlmacher (A.-P.). *Epilepsy, Richets and the Lymphatic Constitution.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 581-588.
2011. Paon (F.). *Résultats éloignés de la trépanation dans l'épilepsie.* (Thèse.) Paris, 1900.
2012. Paul (W.-E.). *Epilepsy.* Boston Med. et Surg. J., 1900, CXLII, 107-109.
2013. Potain. *Première apparition de phénomènes hystériques à l'occasion d'une chute.* J. Méd. Int., 1900, IV, 481-485.
2014. Raymond. *Paralysies hystériques prises pour des paralysies organiques.* J. med. int., 1900, IV, 456-459.
2015. Redlich (E.). *Ueber senile Epilepsie.* Wien. med. Wochensch., 1900, L (13, 14, 15).
2016. Retslag. *Hysteria virilis.* Deutsche Med.-Zfg., 1900, XXI, 229.
2017. Roncoroni. *Rapporto tra accessi epilettici ed autointossicazione.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 575-595.
2018. Rudel (E.). *Hysterische Lähmung bei einer Javanin.* Geneesk. Tijdsch. v. Nederl. Indië, 1900, XL, 355-374.
2019. Scholze. *Epileptischer Wandertrieb.* Deutsche mil.-ärztl. Ztsch., 1900, XXIX, 521-526.
2020. Schultze (E.). *Ueber epileptische Aequivalente.* Münch. med. Wochensch., 1900, XLVII, 465-468.
2021. Spiller (W.-G.). *The Relation of Migraine to Epilepsy.* Amer. J. of the med. sc., 1900, CXIX, 24-32.
2022. Steiner (G.). *Ein Beitrag zur Aetiologie der Epilepsie.* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 511-514.
2023. Taillade. *Oreille et épilepsie.* (Thèse.) Lyon, Legendre et Cie, 1900.
2024. Terrien. *Astasie-abasie hystérique.* Progrès méd., 3e s., 1900, XII, 397-399.
2025. Toulouse (E.). *Traitement de l'épilepsie par les bromures et l'hypochloruration.* J. de méd. Paris, 1900, XI, 183-185, 193-195.
2026. Touraille. *De l'épilepsie fonctionnelle, primitive et héréditaire.* (Thèse.) Paris, 1900.
2027. Verger et Abadie. *Méningisme spinal hystérique ; signe de Kernig.* J. de méd. Bordeaux, 1900, XXX, 346.
2028. Verhoogen (R.). *Sur le traitement de l'épilepsie.* Presse méd. belge, 1900, LII, 705-717.
2029. Voisin (J.). *Exemples de démence épileptique.* J. méd. int., 1900, IV, 697-698.
2030. Walter (F.). *The Aetiology and Cure of Hysteria.* N. Y. med. J., 1900, LXXII, 113.

d. Autres névroses

2031. Abramowicz. *Hypnotisme dans le traitement l'alcoolisme chronique.* Gaz. Lekarska, 1890, XIX (49).
2032. Akopenko. [*Chloral Psychoses.*] Wratsch, 1900, XXI (18).
2033. Aly-Belfadel. *Raffronto fra alcoolismo acuto e chronico.* Arch. di Psichiat., 1900, XX (5, 6).
2034. Arcelin (A.). *La dissociation psychologique.* Rev. de Quest. scient., 2e s., 1900, XVII, 511-548; XVIII, 144-192, 488-543.
2035. Asmussen (G.). *Heilung oder Ernüchterung.* Alkoholismus, 1900, I, 69-83.
2036. Babinski. *Quelques jeunes choréiques.* J. méd. int., 1900, IV, 512-513.
2037. Baer (A.). *Der Kampf gegen die Trunksucht im XIX. Jahrhundert.* Alkoholismus, 1900, I, 1-14.
2038. Ballet (G.). *Obsession et chorée.* Bull. méd., 1900, XIV, 595-599.
2039. Berry (W.-D.). *A Contribution to the Study of Hereditary Chorea.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 331-339.
2040. Bondenant (E.-D.). *Acute Anterior Poliomyelitis.* Med. News, 1900, LXXVII, 245-248.
2041. Brajnikoff. *Remarques sur quelques cas de délire alcoolique aigu à tendance systématique.* Thèse. Paris, 1900.
2042. Calmann. *Diagnosis of Raynaud's Disease.* Alien. and Neurol., 1900, XXI, 317-336.
2043. Campbell (H.) and Bramwell (E.). *Myasthenia Gravis.* Brain, 1900, XXIII, 277-336.
2044. Cassirer (R.). *Die vaso-motorisch-trophischen Neurosen.* Centralbl. f. Nervenhk. u. Psychiat., 1900, XI, 591-599.
2045. Cestan et Guillain. *La paraplégie spasmodique familiale et la sclérose en plaques familiale.* Rev. méd., 1900, IX, 813-837.
2046. Chipault (A.). *Les pseudo-méralgies paresthésiques d'origine radiculaire.* Trib. méd., 1900, XXXIII, 210.
2047. Cololian (P.) et Rodiet (A.). *Hyperesthésie corticale dans l'alcoolisme aigu.* Arch. de Neurol., 1900, IX, 385-399.
2048. Crothers (T.-D.). *Moral Insanity in Inebriety.* Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 39-49.
2049. Crothers (T.-D.). *Obsessions and Morbid Impulses in Inebriety.* Qt. J. of Ineb., 1899, XXI, 310-312.
2050. Crothers (T.-D.). *Some Injuries from the Use of Opium in Infancy.* Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 296-305.
2051. Dubois. *Troubles gastro-intestinaux du nervosisme.* Rev. de méd., 1900, XX, 552-580.
2052. Dydynski. *Tabes dorsalis bei Kindern, etc.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 298-308.
2053. Forel (A.). *Alcohol on the Mind.* Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 382-386.
2054. Gonneli-Cioni. *Phrénasthénie infantile.* J. d'Hyg., 1900, XXV, 3-6.

2055. Gram (C.). *La chorée infectieuse et son traitement.* J. des Praticiens, 1900, XIV, 289-293.

2056. Grawitz. *Ueber den schadigenden Einfluss des Alkohols auf die Functionen des menschlichen Korpers.* Alkoholismus, 1900, I, 28-37.

2057. Greidenberg (B.). *Des psychoses consécutives à l'intoxication oxycarbonique.* Ann. méd.-psychol., 1900, XII, 58-75.

2058. Fudden (H.). *Ueber die Pupillenreaction bei Rauschzutanden und ihre forense Bedeutung.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1096-1100.

2059. Haenel (H.). *Beitrag zur Kenntniss der Syphilis des Centralnervensystems.* Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 431-449.

2060. Henschen (S.-E.). *Ueber Phosphorneuritis.* Neurol. Centralbl., 1900, XIV, 555-570.

2061. Hurd (A.-W.). *Differential Diagnosis of Paretic and Pseudo Paretic States.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 419-430.

2062. Kéraval (P.) et Raviart (G.). *Observation de chorée chronique héréditaire d'Huntington, examen histologique.* Arch. de Neurol., 1900, IX, 465-376.

2063. King (C.). *Convulsions* Med. Record, 1900, LVIII, 50-56.

2064. Ladame (P.). *Des troubles psychiques dans la chorée dégénérative.* Arch. de Neurol., 1900, IX, 97-121.

2065. Leven (G.). *Hyperthermie nerveuse chez la femme par irritation du système nerveux utérin.* Rev. de Méd., 1900, XX, 213-224.

2066. Lilienstein. *Ueber Herzneurosen.* Wien. med. Wochensch., 1900, L, 2175-2180.

2067. Monnier (U.). *De la névrite dite « a frigore ».* Gaz. méd. de Nantes, 1900, XIX, 26-30.

2068. Muralt (L. v.). *Katatoniche Krankheitsbilder nach Kopfverletzungen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 357-489.

2069. Nageotte (J.). *Note sur la lésion primitive du tabes.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 354-356.

2070. Nageotte (J.). *Note sur la théorie du tabes.* C. R. Soc. de Biol., 1900, LII, 357-358.

2071. Nonne. *Dementia paralytica als einziger Ausdruck hereditarer Syphilis bei einem zwolfjahrigen Kinde.* Allg. Wiener med. Ztg., 1900, XLV, 2-3, 15-16.

2072. Ots y Esquerdo (V.). *Eritro melalgia.* Rev. Med. y Cirurg. Pract., 1900, XXIV, 49-56.

2073. Partridge (G.-E.). *A Study of Cases of Inebriety.* Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 389-405.

2074. Partridge (G.-E.). *Studies in the Psycholohy of Alcohol.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 318-376.

2075. Pel (P.-K.). *Die Aetiologie und Therapie der Tabes dorsalis.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (29, 30).

2076. Putnam (J.-J.). *The Relation between Trigeminal Neuralgias and Migraine.* J. of Nerv. et Ment. Dis., 1900, XXVII, 129-134.

2077. Raymond. *Tabes spasmodique.* J. méd. int., 1900, IV, 641-644.

2078. Redlich (E.). *Ueber acute Encephalitis.* Centralbl. f. allg. Pathol. u. path. Anat., 1900, XI, 514-571.

2079. Renzi (E. de). *Siringomielia*. Riv. Clin.-Terap., 1900, III, 57-64.

2080. Sarrazes (M.). *Diagnostic de la lèpre nerveuse au début de son évolution, etc.* J. de Physiol. et Pathol. gén., 1900, II, 985-992.

2081. Salomon (M.). *Ueber Angina pectoris*. Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 795-796.

2082. Scholze. *Acute Alkoholvergiftung oder epileptisches Irresein?* Deutsche mil.-arztl. Ztsch., 1900, XXIX, 144-158.

2083. Smith (A.). *Ueber den heutigen Stand unserer klinischen Kenntnisse des Alkoholismus*. Alkoholismus, 1900, I, 45-68.

2084. Smithwick (M.-P.). *Eye Strain as a Cause of Gastro-Intestinal Neuroses*. Boston. Med. et Surg., J., 1900, CXLIII, 444-446.

2085. Snell (R.). *Alkoholismus in Correctionsanstalten*. Alkoholismus, 1900, I, 84-87.

2086. Sudduth (X.). *The Psychology of Narcotism*. Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 290-296.

2087. Sullivan (W.-C.). *Alcoholism and Suicidal Impulse*. Qt. J. of Inebr., 1900, XXII, 17-30.

2088. Wertheim-Salomonson (J.-K.-A.). *Tromoparalysis tabio-formis* (cum Dementia). Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 741-748.

2089. Westcott (W.-W.). *Inebriety, its Causes and Cure*, J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 653-673.

2090. Westphal (A.). *Ueber Gehirnabscesse*. Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 206-239.

6. Maladies mentales

a. *Généralités (Insanité)*

2091. Accinelli (F.). *La psicoterapia delle ossessioni*. Morgagni, 1900, XLII, 607-621.

2092. Baraduc (H.). *Décondensation cérébrale par électrisations crâniennes dans la psychopathie*. Rev. méd., 1900, IX, 308.

2093. Berkley (H.-J.). *General Pathology of Mental Diseases*. Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 457-500.

2094. Berkley (H.-J.). *Transitory Alienation following Distressing Pain*. Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 515-522.

2095. Berkley (H.-J.). *A Treatise on Mental Diseases*. New-York, Appletons, 1900, p. 601.

2096. Binswanger (O.). *Die psychologische Denkrichtung in der Heilkunde*. Deutsche Rundschau, 1900, CV, 87-103.

2097. Boddaert. *Etude sur une forme d'onomatomanie*. Bull. Acad. Roy. de méd. Belg., 4e s., 1900, XIV, 454-462.

2098. Bonchaud. *Démence progressive et incoordination des mouvements chez trois enfants d'une même famille*. J. de Sc. méd. Lille, 1900, XXIII, 385-394.

2099. Braun. *Ueber Querulantenwahnsinn*. Ztsch. f. Med.-Beamte, 1900, XIII, 513-523.

2100. Cascella. *Del peso dell'encefalo nei malati di mente.* Giorn. int. d. Sci. med., 1900, XXII, 302-313.

2101. Casteras (de.) *Contribution à l'étude du traitement des psychoses par l'alitement.* (Thèse.) Lille, 1903.

2102. Ceni (C.). *Nuovo contributo allo studio della patogenesi del delirio acuto.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 70-81.

2103. Craig (M.). *Blood Pressure in the Insane.* Brit. med. J., 1900 (II), 824.

2104. Crocq. *La psychothérapie.* Presse méd. Belge, 1900, LII, 338-352, 366-368, 385-412.

2105. Crookshank (F.-G.). *The Physical Signs of Insanity.* J. of Mental Sci., 1900, XLVI, 48-60.

2106. Delarras. *Contribution à l'étude du délire des inventions.* (Thèse.) Bordeaux, 1900.

2107. Ducasse et Vigouroux. *Du délire systématisé.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 50-59, 72-82.

2108. Dupain. *Folie morale avec délire de la persécution.* Bull. Soc. scient. méd. Ouest, 1900, IX, 31-45.

2109. Farez (P.). *Idées délirantes de persécution avec hallucinations auditives et visuelles consécutives à un traumatisme psychique, chez une glycosurique.* Indépend. méd., 1900, VI (févr.).

2110. Finzi. *I sintomi organici della demenza precoce.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 63-72.

2111. Förster (O.). *Fall von einem eigentümlichen psychischen Zwangsphaenomen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 411-413.

2112. Galli (P.). *Delirio acuto uremico.* Gaz. d. Osp. e d. clin., 1900, XXI, 1413-1415.

2113. Garnier (P.) et Cololian (P.). *Séméiologie et traitement des idées de suicide.* Gaz. d. Hôp., 1900, XXIII, 1287-1290.

2114. Gaupp (R.). *Die Entwicklung der Psychiatrie im 19 Jahrhundert.* Ztsch. f. pad. Psychol., 1900, II, 209-226.

2115. Gaupp (R.). *Eduard Toulouse's Versuch einer neuen Eintheilung der Geisteskrankheiten.* Centralbl. f. Nervenhk., 1900, XI, 177-183.

2116. Gauter (R.). *Der körperliche Befund bei 345 Geisteskranken.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 495-556.

2117. Gauzy. *Considérations sur l'aliénation mentale chez les militaires des armées de mer.* (Thèse.) Montpellier, 1900.

2118. Giuffrida-Ruggeri (V.). *Alcuni dati statistici sui pazzi nati nel trentennio 1857-86 nelle provincie di Reggio e Modena.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 329-335.

2119. Glogowski. *Ein Fall von Querulentenwahnsinn.* Ztsch. f. Med.-Beamte, 1900, XIII, 73-85.

2120. Gombault. *De la démence trimenale dans les psychoses.* Ann. Méd.-Psychol., 1900, XI, 231-249.

2121. Gonzales (P.). *Contributo allo studio della pazzia indotta.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 57-69.

2122. Guérin et Aimé. *Un cas de folie intermittente avec étude de quelques éléments urologiques.* Rev. méd. de l'Est, 1899, XXXI, 594-599.

2123. Gumbertz (K.). *Beitrag zu den im Kindesalter auftretenden Seelenstörungen*. Arch. f. Psychiat., 1900, XXXIII, 326-331.
2124. Hegar (A.). *Temperaturbeobachtungen bei weiblichen Geisteskranken mit besonderer Berücksichtigung der physiologischen Wellenbewegung*. Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 885-917.
2125. Heller (T.). *Die paedagogische Behandlung der Dementia praecox*. Ztsch. f. d. Behandl. Schwachs. u. Epil., 1898, XIV, 20-23.
2126. Herfeldt (A.). *Zur Casuistik des Irreseins bei Zwillingen*. Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 24-39.
2127. Hess (E.). *Einige Mitteilungen über die Behandlung der Geisteskranken bis um ihrer Aufnahme in die Anstalt*. Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 694-712.
2128. Hill (G.-H.). *Dementia Praecox*. Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 319-324.
2129. Hoch (A.). *On the Clinical Study of Psychiatry*. Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 281-295.
2130. Hoche (A.). *Ueber Zwangsvorstellungen*. Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 127-129.
2131. Hood (C.-T.). *Insanity*. J. of Orific. Surg., 1900, VIII, 416-422, 462-467, 543-547 ; IX, 118-122.
2132. Hughes (C.-H.). *Extension of Pychiatry in the American Army*. Alien et Neurol., 1900, XXI, 477-486.
2133. Jacquin (G.). *Du sérum artificiel en psychiatrie*. Ann. Méd.-Psychol., 1900, XI, 361-385.
2134. Jaquin. *Tumeur et aliénation mentale*. Rev. de Psychiat., 1900, III, 145-152.
2135. Jones (M.-D.). *Insanity, its Causes, etc.*, Med. Record, 1900, LVIII, 925-937.
2136. Kaplan. *Kopftrauma und Psychosen*. Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 292-297.
2137. Kéraval (P.). *La mélancolie aiguë*. Echo méd. du Nord, 1900, IV, 85-90.
2138. Knapp (P.-C.). *The Unity of Acute Psychoses*. J. of Nerv. et Ment. Dis., 1900, XXVII, 41-46.
2139. Libertini. *L'inhibition dans les maladies mentales*. Arch. d. Méd. expér., 1900, XII, 653-689.
2140. Libertini (G.). *L'inibizione nelle malattie mentale ; studio clinico e sperimentale*. Napoli, 1900, p. 80.
2141. Magnier (F.). *Mental Diseases*. Lancet, 1900 (II), 1150.
2142. Manke. *Zum traumatischen Irresein*. Ztsch. f. Med.-Beamte, 1900, XIII, 249-258.
2143. Marais. *Délire salicylique dans le rhumatisme articulaire aigu*. Arch. prov. méd., 1900, II, 70-83.
2144. Marandon de Montyel. *De la genese des conceptions délirantes et des hallucinations dans le délire systematisé*. Gaz. d. Hop. 1900, LXXIII, 641-645.
2145. Marandon de Montyel. *Hallucinations psychiques*. Gaz. hebd. de Méd. et de Chir., 1900, XLVII, 256-260.

2146. Maret et Ardin-Deltail. *L'alitement en aliénation mentale.* Nouv. Montpellier Méd., 1900, XI, 449-457.

2147. Marie. *Les aliénés de la légion étrangère.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 261-280.

2148. Martin (P.-E.). *Du tatouage et du détatouage; leur rapport avec l'aliénation mentale.* (Thèse.) Paris, 1900.

2149. Mignot (R.). *Contribution à l'étude des troubles pupillaires dans quelques maladies mentales.* (Thèse.) Paris, 1900.

2150. Monkemoller. *Psychiatrisches aus der Zwangserziehungs-Anstalt.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 14-73.

2151. Obici (G.). *Osservazioni nosologische e cliniche sul cosi detta « delirio di negazione ».* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 1-29, 291-323.

2152. Obici (G.). *A proposito del cosi detto « delirio di negazione ».* Gaz. d. Osp. ed. Clin. 1900, XXI, 1292-1293.

2153. Ostrander (H.) *The Colony System of Caring for the Insane.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 443-456.

2154. Ouldard. *Le délire d'auto-accusation.* (Thèse.) Bordeaux, 1900.

2155. Pianetta. *Contributo allo studio sulle anomalie delle extremità nei pazzi.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 225-241.

2156. Pilcz (A.). *Ueber einige Ergebnisse Blutdruckmessungen bei Geisteskranken.* Wien. klin. Wochensch., 1900, XIII, 276-280.

2157. Pilgrim (E.-W.). *The Study of a Year's Statistics.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 47-55.

2158. Proust. *Délires systématisés secondaires.* Thèse. Bordeaux, 1900.

2159. Roubinovitch. *Les états mélancoliques et leur traitement.* Bull. méd., 1900, XIV, 377-381.

2160. Roubinovitch. *La pathologie mentale à la fin du XIXe siècle.* Bull. méd., 1900, XIV, 69-74.

2161. Roubinovitch. *Alcoolisme et morphinisme en pathologie mentale.* Bull. méd., 1900, XIV, 663-668.

2162. Roux (J.). *Le trouble mental de la psychose polynévritique.* Loire méd., 1900, XIX, 138-145.

2163. Rowe (J.-T.-W.). *Wath the Cronic Insane Can Accomplish under Proper Direction.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 507-514.

2164. Santenoise. *Religion et folie.* Rev. philos., 1900, L, 142-164.

2165. Schultze (E.). *Beitrag zur Lehre von den pathologisshen Bewusstseinsstörungen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 748-779.

2166. Sérieux. *La nouvelle classification des maladies mentales de Kraepelin.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 103-125.

2167. Sérieux et Farnabier. *Traitement des psychoses aiguës par le repos au lit,* Gaz. hebd. de méd. et de chir., 1900, XLVII, 385-386.

2168. Simpson (F.-O.). *The Pathological Statistics of Insanity.* London, Bailliere, Tindall and Co., 1900, p. 132.

2169. Sokalsky (N.). *L'état de l'appareil vasomoteur dans les maladies mentales aiguës.* Ann. méd.-psychol., 1900, XI, 353-360.

2170. Soukhanoff (S.). *Sur la folie gémellaire.* Ann. méd.-psychol., 1900, XII, 214-231.

2171. Stein (J.). *Psychische Störungen nach Osteomyelitis acuta.* Prager med. Wochensch., 1900, XXV, 385-387.

2172. Tamburini (A. e Fornasari Di Verce E.). *Le condizioni dei manicomi e degli alienati in Italia* (1896-1899). Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 487-505.

2173. Terry (M.-O.). *On the Cure of Insanity by the Operative Procedure; etc.* Med. Times, 1900, XXVIII, 324-326.

2174. Thomsen (R.). *Die Anwendung der Hydrotherapie und Balneotherapie bei psychischen Erkrankungen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LV, 721-747.

2175. Tietze (F.). *La simmetria del cranio negli alienati.* Riv. Ven. d. Sci. med., 1900, XXXIII, 289-305, 337-351.

2176. Tistofli. *Sopra una forma anomalo di psicopatia.* Gaz. med. Lombard., 1900, LIX, 91-94, 101-105, 111-117.

2177. Toulouse (E.). *Classification des maladies mentales.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 33-50; J. de Méd. Paris, 1900, XI (16, 20).

2178. Toulouse (E.). *Statistique des aliénés du département de la Seine.* J. de Méd. Paris, 1900, XI, 402-404, 415-416, 426-427.

2179. Toulouse (E.). *Travaux de psychiatrie (médecine mentale, neurologie, psychologie), publiés en* 1899. Paris, 1900, p. 388.

2180. Turner (J.). *A Theory concerning the Physical Conditions of the Nervous System which are Necessary for the Production of States of Melancholia, Mania, etc.* J. of Mental sci., 1900, XLVI, 505-512.

2181. Vaschide et Meunier. *La mesure de la pression sanguine dans l'alitement thérapeutique des maladies mentales.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 290-296.

2182. Vigouroux. *Le traitement des aliénés par le séjour au lit.* Belgique méd., 1900, VII, 268-276.

2183. Vitali (V.). *Le scuole e l'accrescimento della pazzia.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

2184. Voisin (J.). *Délire de persécution.* J. méd. int., 1900, IV, 728-729.

2185. Voisin (J.). *Etude d'une mélancolie avec stupeur.* J. méd. int., 1900, IV, 344-347.

2186. Wernike (C.). *Outline of Psychiatry in Clinical Lectures.* Alien and Neurol., 1900, XXI (1, 2).

2187. Weygandt (W.). *Ueber die Michzustände des manisch-depressiven Irreseins.* München, J. F. Lehmann, 1899, p. 63.

2188. Weygandt (W.). *Ueber Mischzustände im circulären Irresein.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 267-268.

2189. Wilson (G.-R.). *Clinical Studies in Vice and Insanity.* Edinburgh, W.-F. Clay; New-York, Macmillan Co.; 1899, p. 234.

2190. Winkler (C.). *Wernicke's System der Psychiatrie.* Centralbl. f. Nervenhk. u. Psychiat., 1900, XI, 569-590.

2191. (Anon.) *The Prevention of Insanity.* Med. News, 1900, LXXVII, 540-542.

2192. (Anon.) *The Prevention of Insanity.* Med. Record, 1900, LVIII, (21, 22).

b. Idiotie, Imbécillité

2193. Chamberlain (A.-F.). *Die Entwickelungshemmung des Kindes bei den Naturvölkern und bei den Völkern von Halbkultur.* Ztsch. f. päd. psychol., 1900, II, 303-309.
2194. Demoor (J.). *Le traitement des idiots du premier degré.* J. méd. Brux., 1900, V, 161-164.
2195. Grohmann (A.). *Der Scwachsinnige und seine Stellung in der Gesellschaft. Für Eltern und Lehrer.* Zürich, Ed. Rascher, 1900.
2196. Mohr (M.) (Holden W.-A., *Trans.*) *Amaurotic Family Idiocy.* (Abridged.) Arch. of Ophthalm., 1900, XXIX, 602-618.
2197. Pellizzi. *Idioza e epilessia.* Arch. di Psychiat., 1900, XXI, 409-426.
2198. Pitard (E.). *Sur un crâne de crétin du Valais.* Bib. univ. Arch. Sc. phys. et nat., 1900, X, 57-64.
2199. Shuttleworth (G.-E.). *Anatomie pathologique de l'idiotie.* Arch. d. Neurol., 1900, X, 301-320.
2200. Shuttleworth. *Mentally Deficient Children.* London, H.-K. Lewis, 1900, p. xv + 180.
2201. Thiemich (M.). *Ueber die Diagnose der Imbecilitat im fruhen Kindesalter.* Deutsche med. Wochensch., 1900, XXVI, 34-36.

c. Autres psychoses spéciales

2202. Angiolellia (G.). *Sulle tendenze suicide negli alienati e sulla psicologia del suicidio.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 336-355, 633-663.
2203. Bechterew (W. von). *Ueber Zwangserbrechen.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 1045-1048.
2204. Brosius. *Das Irresein der Ehefrauen. Wahn ehelicher Untreue des Mannes.* St. Pétersb. med. Wochensch., 1900, XXV, 49-53.
2205. Camia. *Due casi di psicosi consecutiva ad influenza con autopsia.* Riv. di Patol. Nerv. e Ment., 1900, V, 100-111.
2206. Coulonjon (E.). *Urémia délirante à forme érotique et religieuse.* Languedoc médico-chir., 1900, VIII, 295-298.
2207. Deiters. *Beitrag zur Kenntniss der Typhuspsychosen.* Munch. med. Wochensch., 1900, XLVII, 1623-1625.
2208. Ferrarrini. *Psychose toxique par thyroïdine ingérée en excès.* Presse méd. Belge, 1900, LII, 204-205.
2209. Fromaget (C.). *Des psychoses consécutives aux opérations oculaires.* Ann. méd. et chir. Bordeaux, 1900, 41-47.
2210. Hughes (C.-H.). *Nature and Evolution of Folie du Doute.* Alien. et Neurol., 1900, XXI, 432-436.
2211. Kaplan et Meyer (G.). *2 Falle jugendlicher organischer Psychosen auf Grundlage von hereditarer Lues.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 87-91.

2212. Krafft-Ebing von (Mc Corn, W.-A., *Trans.*) *Transitory Mental Disorder in Hemicrania*. Alien. et Neurol., 1900, XXI, 41-69.

2213. Lemesle (R.). *Contribution à l'étude des psychoses post-opératoires.* (Thèse.), Paris, 1900.

2214. Luckerath (M.). *Beitrag zu der Lehre von der Korsakow'schen Psychose.* Neurol. Centralbl., 1900, XIX, 341-347.

2215. Magnier. *Psychoses à début précoce chez la femme.* (Thèse.) Paris, Jouve et Boyer, 1900.

2216. Mongeri (L.). *Die Aetiologie und die Behandlung der Puerperal psychosen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 397-400.

2217. Montaigne. *Etude sur le torticolis mental et son traitement.* (Thèse.) Lille, 1900.

2218. Nissl. *Zur Frage der periodischen Geistesstorungen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 264-267.

2219. Ots y Esquerdo (V.). *Confusion mental.* Rev. de Mén. y Cir. Pract., 1900, XXIV, 89-92.

2220. Raecke. *Ueber Erschopfungspsychosen.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 39-48.

2221. Redlich (J.). *Ein Beitrag zur Kenntnis der Pseudologia phantastica.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 65-86.

2222. Séglas (J.). *La démence paranoïde.* Ann. méd.-psychol., 1900, XII, 232-246.

2223. Sontar (J.-G.). *Epileptic Insanity.* Brit. Med. J. 1900 (II), 794.

2224. Voisin (J.). *Dégénérescence mentale avec phobies multiples.* J. méd. int., 1900, IV, 718-719.

7. Jurisprudence médicale

2225. Bétonlières. *Psychologie de l'expertise médico-légale.* (Thèse.) Bordeaux, 1900.

2226. Cardew (G.-A.). *Sexual Function Insanity and Crime.* Brit. med. J., 1900 (II), 792.

2227. Cramer (A.). *Die Behandlung der Grenzzustande in foro nebst einigen Bemerkungen über die geminderte Zurechnungefahigkeit.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII (47, 48).

2228. Ferrarini. *Alienati pericolosi in liberta.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 49-53.

2229. Hitchcock (C.-W.). *A Study in Mental Responsibility.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 221-233.

2230. Hudson (T.-J.). *Psychological Problems relating to Criminal Confessions of Innocent Persons.* Med.-Leg. J., 1900, XVIII, 84-95.

2231. Krafft-Ebing (R. v.). *Die zweifelhaften Geisteszustände vor dem Civilrichter des Deutschen Reiches nach Einführung des Bürgerlichen Gesetzbuchs.* Stuttgart, Enke, 1900, p. 35.

2232. Kraepelin (E.). *Die psychiatrischen Aufgaben des Staates.* Jena, Fischer, 1900, p. 52.

2233. Marie (A.). *De la responsabilité dans les cas de placements familiaux ou en sections ouvertes.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 353-359.

2234. Moeli (C.). *Ueber die vorübergehenden Zustände abnormen Bewusstseins in Folge von Alkoholvergiftung und über deren forensischen Bedeutung.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 169-204.

2235. Rieger (C.). *Die Castration in rechtlicher, socialer und vitaler Hinsicht.* Jena, Fischer, 1900, p. 113.

2236. Schaefer. *Straf- und civilrechtliche Begriffe in Sachen von Geisteskranken.* Vtljsch. f. gerichtl. med., 1900, XX, 72-102.

2237. Schwartz (O.). *Die Graphologen als gerichtliche Sachverständige.* Vtljsch. f. gerichtl. med., 1900, XX, 103-110.

X. — Psychologie génétique individuelle, sociale

1. Evolution et hérédité

2238. Ameline. *L'hérédité et en particulier l'hérédité similaire dans la paralysie générale.* Rev. de Psychiat., 1900, III, 157-158.

2239. Anthony (R.). *A propos de la télégonie.* Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol., 5e s., 1900, I, 18-35.

2240. Beeton (M.) Yule (G.-U.) and Pearson (K.). *Data for the Problem of Evolution in Man.* V. Proc. Roy. Soc., 1900, LXVII, 159-180.

2241. Busquet (P.). *Les êtres vivants (organisation, évolution); d'Alger.* Paris, Carré et Naud, 1900, p. 185.

2242. Conn (H.-W.). *The Method of Evolution.* New-York and London, Putnams, 1900, p. ix + 408.

2243. Cunningham (J.-T.). *Secondary Sexual Characters.* Nature, 1900, LXIII, 29.

2244. Cunningham (J.-T.). *Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom: A Theorie of the Evolution of Secondary Sexual Characters.* London, H. and C. Black, 1900, p. xi + 317.

2245. Davenport (C.-B.). *A History of the Development of the Quantitative Study of Variation.* Science, N. S., 1900, XII, 864-869.

2246. Davenport (C.-B.). *Statistical Methods with Special Reference to Biologica Variations.* New-York, Wiley, 1899, p. vii + 148.

2247. Delore. *Descendons-nous du singe?* Echo méd., Lyon, 1900, V, 68-77, 97-103.

2248. Demoor (J.), Massart (J.) and Vandervelde (E.) (Mitchell, C., *Trans.*) *Evolution by Atrophy in Biology and Sociology.* New-York, Appletons, 1899, p. 322.

2249. Dierckx (R.-P.). *Origine de l'homme d'après E. Haeckel*, Rev. d. Ques. scient., 2e s., 1900, XVII, 390-435.

2250. Dutoit (E.). *Die Theorie des Milieu.* Bern, Sturzenegger, 1899, p. 136.

2251. Eigenmann (C.-H.). *Causes of Degeneration in Blind Fishes.* Pop. Sci. Mo., 1900, LVII, 397-405.

2252. Eigenmann (C.-H.). *Degeneration in the Eyes of the Coldblooded Vertebrates of the North American Caves.* Science, N. S., 1900, XI, 492-502.

2253. ELSENHANS (T.). *Ueber individuelle und Gattungsanlagen.* (III.) Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II (1).

2254. GALENO (A.). *Il mondo dei viventi : introduzione allo studio della biologia.* Lodi, 1899.

2255. HAECKEL (E.) (LALOY, Trad.) *État actuel de nos connaissances sur l'origine de l'homme.* Paris, Schleicher, 1900, p. 60.

2256. HARRACA (J.-M.). *Contributions à l'étude de l'hérédité et des principes de la formation des races.* Paris, Alcan, 1900, p. 172.

2257. HEADLEY (F.-W.). *Problems of Evolution.* London, 1900, p. 390.

2258. HIRTH (G.). *Entropie der Keimsysteme und erbliche Entlastung.* München, G. Hirth, 1900, p. 175.

2259. HUDSON (T.-J.). *The Divine Pedigree of Man.* New-York and London, Putnams, 1900, p. 379.

2260. HUTCHINSON (W.). *The Gospel According to Darwin.* Chicago, Open Court Publ. Co; 1900, p. XII + 241.

2261. JEVONS (F.-B.). *Evolution.* London, Methuen and Co., 1900, p. 301.

2262. KIRCHHOFF. *Fragen aus dem Gebiete der Erblichkeit.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1899, LVI, 872-884.

2263. LALANDE (A.). *Progrès et destruction.* Rev. philos., 1900, XLIX, 225-236.

2264. LANCASTER (E.-R.). *The significance of the Increased Size of the Cerebrum in Recent as compared with Extinct Mammalia.* Nature, 1900, LXI, 624-625.

2265. LEBRUN (H.). *La reproduction.* (III, IV.) Rev. néo-scol., 1900, VII, 78-101, 232-246.

2266. LE DANTEC (F.). *Homologie et analogie.* Rev. philos., 1900, XLIX, 449-491.

2267. LE DANTEC (F.). *Les caractères dans l'hérédité.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 35-40.

2268. LEVASSEUR (S.). *La vie, point de départ de toute adaptabilité évolutive.* Ann. de Philos. chrét., N. S., 1900, XLII, 644-664; XLIII, 86-94.

2269. LORY (K.). *Edelmensch und Kampf ums Dasein.* Hannover, Gebr. Janecke, 1900, p. 44.

2270. MAC DOUGALL (R.). *Psychology and Heredity.* Boston Med. J., 1900, CXLII (8, 9).

2271. MAIRET ET ARDIN-DELTEIL. *Hérédité de transformation.* Nouv. Montpellier méd., 1900, XI, 321-350.

2272. MEUNIER (V.). *Les ancêtres d'Adam.* Paris, Fischbacher, 1900.

2273. MORRIS (C.). *Man and his Ancestors : a Study in Evolution.* New-York et London, Macmillan Co., 1900, p. 238.

2274. PACKARD (A.-S.). *Lamark's Views on the Evolution of Man, on Morals, and on the Relation of Science to Religion.* Monist, 1900, XI, 30-49.

2275. PEARSON (K.). *Data for the Problem of Evolution in Man.* III, IV. Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 23-32, 316-323.

2276. PEARSON (K.). *Deviations from the Probable.* Philos. Mag., 1900, L, 157-175.

2277. Pearson (K.). *Mathematical Contributions to the Theory of Evolution.* VII, VIII. Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 140-164, 241-244.

2278. Pocock (R.-I.). *Secondary Sexual Characters and the Coloration of the Prong-buck.* Nature, 1900, LXIII, 157.

2279. Rosa (D.). *La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti coll'estinzione e coll'origine delle specie.* Torino, C. Clausen, 1899, p. 135.

2280. Schultze (O.). *Ueber das erste Auftreten der bilateralen Symetrie im Verlaufe der Enswicklung.* Arch. f. mikrosk. Anat., 1899, LV, 171-201.

2281. Sedgwick (A.). *Variation and some Phenomena connected with Reproduction and Sex.* Science, N. S., 1900, XI, 881-893, 923-929.

2282. Shaler (N.-S.). *The Individual.* New-York, Appletons, 1900, p. XI + 351.

2283. Shute (A.). *A First Book in Organic Evolution.* London, Kegan Paul, 1899, p. XVI + 285.

2284. Sommer (M.). *Die Brown-Séquard'sche Meerschweinchenepilepsie und ihre erbliche Uebertragung auf die Nachkommen.* Beitr. z. pathol. Anat., 1900, XXVII, 289-330.

2285. Stolzle (K.-E. v.). *Baer's Stellung zum Problem der Zweckmassigkeit.* Biol. Centralbl., 1900, XX, 34-45.

2286. Stumpf (C.). *Der Entwicklungsgedanke in der gegenwartigen Philosophie.* (Festrede.) Leipzig, Barth, 1900, p. 32.

2287. Tuccimei (G.). *Le idee degli evoluzionisti intorno alla discendenza dell'uomo e dei mammiferi alla fine del secolo decimonono.* Riv. int. di Sc. Soz., 1900 (Marzo).

2288. Vernon (H.-M.). *Certain Laws of Variation.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVII, 85-100.

2289. Wipplinger (X.). *Der Entwickelungs-Begriff bei Fichte.* (Diss.) Freiburg, 1900, p. 76.

2290. Yule (G.-U.). *On the Association of Attributes in Statistics, with Examples from the Material of the Childhood Society, etc.* Proc. Roy. Soc., 1900, LXVI, 22-23.

2291. Zehender (L.). *Die Entstehung des Lebens aus mechanischen Grundlagen entwickeit.* II. Teil : Zellenstaaten. Pflanzen und Tiere. Tübingen, J. C. B. Mohr, 1900, p. 240.

2. Psychologie comparée

2292. Acloque (A.). *Inégalités sociales chez les scarabées.* La Nature, 1900, XXVIII, 201-202.

2293. Acloque (A.). *Les hôtes des fourmillières.* Cosmos, 1900, XLIII, 393-397.

2294. Bethe (A.). *Noch einmal über die psychischen Qualitaten der Ameisen.* Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger's), 1900, LXXIX, 39-52.

2295. Blanchon. *Education des canaris chanteurs.* La Nature, 1900, XXVIII, 142-143.

2296. Bongon. *Le sens moral chez les animaux.* Le Naturaliste, 1900 (nov.).

2297. Bonnier (G.). *Le socialisme chez les abeilles.* Grande Rev., 1900, IV, 288-320.

2298. Buttel-Beefen (von). *Sind die Bienen « Reflexmaschinen » ? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene.* Biol. Centralbl., 1900, XX (4-9).

2299. Carlgren (O.). *Ueber die Einwirkung des constanten galvanischen Stromes auf niedere Organismen.* Arch. d. Phys., 1900, 49-76.

2300. Coupin (H.). *Intelligence des animaux.* La Nature, 1900, XXVIII, 143-144 (Cf. La Nature, XXVIII, 66, 85, 282, 308, 317, 370, 418).

2301. Coupin (H.). *Les animaux instructeurs.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 684-690.

2302. Coupin (H.). *Le sentiment de la mort chez les animaux.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 780-784.

2303. Coupin (H.). *Les oiseaux commensaux.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 495-499.

2304. Courtade (D.). *L'Irritabilité dans la série animale.* Paris, Carré et Naud. 1900, p. 86.

2305. Dearborn (G.-V-N.). *Notes on the Individual Psycho-physiology of the Crayfish.* Amer. J. of Physiol., 1900, III, 404-433.

2306. Faussek (V.). *Die Autotomie und die Schmerzempfindlichkeit im Tierreiche.* Naturwiss. Wochensch., 1900, XV, 265-270, 280-285.

2307. Taney (W.-E.). *The Effects of Ions upon the Aggregation of Flagellated Infusoria.* Amer. J. of Physiol., 1900, III, 291-315.

2308. Gutberlet (C.). *Zur Tierpsychologie.* Philos. Jahrb., 1900, XIII, 149-165.

2309. Hachet-Souplet (P.). *Examen psychologique des animaux.* Paris, Schleicher, 1900, p. 162.

2310. Jennings (H.-S.). *On the Reaction of Chilomonas to Organic Acids.* Amer. J. of Physiol., 1900, II, 397-403.

2311. Jennings (H.-S.). *On the Movements and Motor Reflexes of the Flagellata and Ciliata.* Amer. J. of Phyiol., 1900, III, 229-260.

2312. Lucas (F.-A.). *Humanizing the Birds.* Science, N. S., 1900, XI, 868.

2313. Morgan (C.-L.). *Animal Behaviour.* London and New-York, E. Arnold, 1900, p. VIII + 344.

2314. Peckham (G.-W. and E.-G.). *Instinct or Reason ?* Amer. Natural., 1900, XXXIV, 817-818.

2315. Prowasek (S.). *Zur Psychologie der Einzelligen.* Naturwiss. Rundschau, 1900, XV, 193-197.

2316. Schmidt (B.). *Aus dem Seelenleben der Insekten.* Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 173-196.

2317. Shufeldt (R.-W.). *Notes on the Psychology of Fishes.* Amer. Natural., 1900, XXXIV, 275-282.

2318. Small (W.-S.). *An Experimental Study of the Mental Processes of the rat.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 133-165.

2319. Stanley (H.-M.). *Highhole Courtship again.* Science, N. S., 1900, XI, 832.

2320. Storch (E.). *Haben die niederen Thiere ein Bewusstsein?* Ztsch. f. Psychol., 1900, XXIV, 185-193.

2321. Towle (E.-W.). *A Study in the Heliotropism of Cypridopsis.* Amer. J. of Physiol., 1900, III, 345-365.

2322. Uexküll (S. von). *Ueber die Stellung der vergleichenden Physiologie zur Hypothese der Tierseele.* Biol. Centralbl., 1900, XX, 497-502.

2323. Wasmann (E.). *Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie.* Biol. Centralbl., 1900, XX, 342-350.

2324. Wasmann (E.). *Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere* (2. Aufl.). Freiburg. i. B., Herder, 1900, p. VII + 152.

2325. Watkins (G.-P.). *Psychical Life in Protozoa.* Amer. J. of Psychol., 1900, XI, 166-180.

2326. Ziegler (H.-E.). *Theoretisches zur Tiepsychologie und vergleichenden Neurophysiologie.* Biol. Centralbl., 1900, XX, 1-16.

3. Développement mental

a. Généralité, Adolescence et Sénescence

2327. Bryan (E.-B.). *Nascent Stages and their Significance.* Pedag. Sem., 1900, VII, 357-396.

2328. Elmiger. *Ueber 49 Fälle von Pubertätsirresein.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 490-494.

2329. Loisel (G.). *Précocité et périodicité sexuelles chez l'homme.* C. R. Acad. d. Sci., 1900, CXXXI, 725-727.

2330. Marro (A.). *Pluberal Hygiene in relation to Pedagogy and Sociology.* Amer. J. of Sociol., 1900, VI, 224-237.

2331. Ranschberg (P.). *Ueber quantitative und qualitative Veränderungen geestiger Vorgänge im hohen Greisenalter.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 679-718.

2332. Schloss. *Zur Kenntnis der Geistesstörungen des Greisenalters.* Wienen Klinik, 1898, XXV (9, 10).

2333. Simon. *Recherches anthropométriques sur 223 garçons anormaux âgés de 8 à 23 ans.* Année psychol., 1898 (1900), VI, 191-247.

2334. Voisin (J.). *Psychose de la puberté.* J. des Praticiens, 1900, XIV, 629-631.

2335. Voisin (J.). *The Psychoses of Puberty.* New-York Med. J., 1900, LXXII, 634-636.

b. Psychologie de l'enfant

2336. Ament (W.). *Die Entwicklung von Sprachen und Denken beim Kinde.* Leipzig, E. Wunderlich, 1899, p. 213.

2337. Binet (A.). *La suggestibilité.* Paris, Schleicher, 1900, p. 396.

2338. Blum (E.). *Le mouvement pédalogique et pédagogique.* Rev. philos., 1900, XLIX, 621-636; L, 47-62.

2339. Buchner (E.-F.). *Attitudes towards Child Study*. Syracuse Clinic, 1899, II, 40-42, 76-77.

2240. Buchner (E.-F.). *Function of Child. Study Associations*. School J., 1900, LXI, 111-113.

2341. Chamberlain (A.-F.). *The Child*. London, W. Scott, 1700, p. xii + 498.

2342. Compayré (G.). *Die Entwickelung der Kindesseelle (Evolution intellectuelle et morale de l'enfant)*. Altenburg, O. Bonde, 1900, p. 460.

2343. Darwin (C.). A *Biographical Sketch of an Infant*. Pop. Sci. Mo., 1900, LVII, 197-205.

2344. Groszmann (M.-P.-E.). *The Ethics of Child Study*. Monist, 1900, XI, 65-86.

2345. Gutberlet (C.). *Zur Psychologie des Kindss.* (Schluss.) Philos. Jahrb., 1900, XIII, 22-36.

2346. Hodge (C.-F.). *Foundations of Nature Study*. (II, III. Pedag. Sem., 1900, VII, 95-110, 208-228.

2347. Judd (C.-H.). *Studies in Genetic Psychology*. J. of pedag., 1900, XIII, 75-91.

2348. Kirkpatrick (E.-A.). *Individual Test of School Children*. Psychol., Rev., 1900, VII, 274-280.

2349. Mac Donald (A.). *Neuere americanische Arbeiten auf dem Gebiete der Kinderforschung*. Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 112-121.

2350. Monroe (W.-S.). *Das Studium der Kinderpsychologie in amerikanischen Normalschulen (Seminarien)*. Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 30-41.

2351. Monroe (W.-S.). *Individual Child Study*. J. of Pedag., 1899, II, XII (1).

2352. Philippe. *Croissance physique chez l'enfant*. Rev. encyclop., 1900, X, 506-511.

2353. Shinn (M.-V.). *The Biography of a Baby*. Boston, Houghton, Mifflin, 1900, p. 247.

2354. Stimpfl (J.). *Der Werl der Kinderpsychologie für die Lehrer*. Gotha, E.-F. Thienemann, 1900, p. 28.

2355. Studarinski. *Les indicateurs fondamentaux du développement physique régulier de l'organisme infantile*. Ann. de Méd. et Chir. infant., 1900, IV, 73-75.

2356. Stumpf (C.). *Zur Methodik der Kinderpsychologie*. Ztsch. f. päd. Psychol., 1900, II, 1-21.

2357. Tracy (F.). (Stimpfl J.). *Uebers Psychologie der Kindheit*. Leipzig, E. Wunderlich, 1899, p. 158.

c. Pédagogie

2358. Allin (A.). *The Socratic Method*. J. of Pedag., 1900, XIII, 92-101.

2359. Altolico (B.). *Sull'educazione sessuale*. Riv. di Filos. Pedag. e Sci Aff., 1899, I.

2360. Bartlett (J.-H.). *School Breakdown*. Med. News, 1900, LXXVII, 208-210.

2361. Billia (L.-M.). *La religione nell'educazione.* Torino, Streglio, 1900, p. 22.
2362. Bishop (W.-R.). *Aus der Amerikanisch-Paedagogischen Litteratur.* Ztsch. f. Philos. u. Paedag., 1900, VII, 413-421.
2363. Bodenstein (K.). *Das Ehrgefühl der Kinder. Wie weit darf und muss der Erzieher es anregen?* Langensalza, Beyer, 1899, p. 47.
2364. Böhmel (O.). *Die philosophische Grundlage der pädagogischen Anschauungen des Comenius.* (Progr.) Marburg, 1899, p. 24.
2365. Buchner (E.-F.). *Some Conditions of Progress in Pedagogy.* N. Y. Teacher's Mag., N. S., 1899, II, 26-35.
2366. Buchner (E.-F.). *The Teacher and the Psychologies.* School and Home Educ., 1899, XIX, 165-169.
2367. Cesca (G.). *Principii di pedagogia generale.* Torino, Paravia, 1900, p. 174.
2368. Chamberlain (A.-F.). *Recent German Discussions on Folklore in the Schools.* Pedag. Sem., 1900, VII, 347-356.
2369. Chamberlain (A.-F.). *Recent Italian educational literature.* Educ. Rev., 1900, XX, 278-288.
2370. Compayré (G.). *Educational journals of France.* Educ. Rev., 1900, XIX, 121-142.
2371. Credaro (L.). *La Pedagogia di G.-F. Herbart.* Roma, Soc. Ed. Dante Alighieri, 1900, p. XI + 328.
2372. Davidson (T.). *Education as world-building.* Educ. Rev., 1900, XX, 325-345.
2373. Davies (H.). *The New Psychology and the Moral Training of Children.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 493-503.
2374. Delobel (J.). *Hygiène de l'écolier.* Ann. de Méd. et Chir. infant., 1900, IV, 265-276.
2375. Deries (L.). *Vraie et fausse Pédagogie.* Rev. pédag., 1900, XXXVII, 531-541.
2376. Dost (M.). *Die physiologische und praktische Bedeutung des Comenius und Basedow in Didactica magna und Elementarwerk. Eine kritische Untersuchung.* Langensalza, Beyer, 1899, p. 28.
2377. Fornelli (N.). *Studio di psicologia scolastica.* Riv. Filos., 1900, III, 3-29.
2378. Galbreath (L.-H.). *Psychology for the Teacher.* J. of Pedag., 1900, XIII, 39-55.
2379. Gallo (E.-G.). *Amos Comenia nella sua magna didactica.* Girgenti. Formica und Gaglio, 1900, p. 23.
2380. Gelpke (T.). *Ueber den Einfluss der Steilschrift auf die Augen und die Schreibhaltung der Karlsruher Volkschuljudend.* (Ztsch. f. Schulgesundheitspfl., 1899.) Hamburg, L. Voss, 1899, p. 77.
2381. Godrycz (J.). *Essays on the Foundation of Education.* Lansing (Mich.), Lawrence and Van Buren Printing Co., 1900, p. 168.
2382. Guillet (C.). *Recapitulation and Education.* Pedag. Sem., 1900, VII, 397-445.
2383. Harris (W.-T.). *The Study of Arrested Development in Children as Produced Injudicious School Methods.* Educ., 1900, XX, 453-466.

2384. Hartog (M.). *Interpolation in Memory*. Contemp. Rev., 1900, LXXVIII, 532-539.

2385. Hémon (C.). *La psychologie appliquée à l'éducation*. Rev. d. Cours et Conf., 1900 (7 juin).

2386. Howerth (I.-W.). *An ethnic view of higher education*. Educ. Rev., 1900, XX, 346-356. Addr. and Proc. Natul. Edus. Assoc., 1900, XXXIX, 465-473.

2387. Kirschner (F.). *Geschichte der Pädagogik*. Leipzig, J.-J. Weber, 1899, p. 221.

2388. Laudenbach (H.). *L'enseignement des langues*. Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 40-47.

2389. Lay (W.-A.). *Didaktisch-psychologisches Experiment, Rechtschreiben und Rechtschreibenunterricht*. Ztsch. f. päd. psychol., 1900, II, 95-112.

2390. Lee (J.). *Münsterberg on the new education*. Educ. Rev., 1900, XX, 123-140.

2391. Maass (B.). *Die Psychologie in ihrer Anwendung auf die Schulpraxis*. (8. Aufl.) Breslau, F. Hirt, 1899, p. 84.

2392. Macnamara (N.-C.). *The Human Brain in Relation to Education*. Westminster Rev., 1900. CLIV, 634-640.

2393. Martinazzoli (A.). *La pedagogia moderna*. Riv. di Filos., Pedag. e. Sc. Aff. 1900, II (1).

2394. Mc Kenzie (R.-T.). *The Place of Physical Training in a School System*. Montreal Med. J., 1900, XXIX, 30-36.

2395. Münsterberg (H.). *School Reform*. Atlantic Mo., 1900, LXXXV, 656-669.

2396. Ohlert (A.). *Das Studium der Sprachen und die geistige Bildung*. (Abh. a. d. Geb. d. päd. psychol., II, 7.) Berlin, Reuther und Reichard, 1899, p. 50.

2397. Overton (F.). *The Physician as a Factor in Education*. Med. Record, 1900, LVII, 320-321.

2398. Reiss (W.). *Herbart, Pestalozzi und Herr Professor Paul Natorp. III. Zur Pädagogik*. Ztsch. f. philos. u. pad., 1899, VI.

2399. Richter (A.). *Die psychologische Grundlage in der Paedagogik Herders*. (Diss.) Erlangen, 1900, p. 78.

2400. Saint-Paul (G.). *Le visuélisme et l'étude des langues*. Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 239-240.

2401. Schiller (H.). *Die Schulartzfrage*. (Abh. a. d. Geb. d. pad. Psychol., III, 1.) Berlin, Reuther et Reichard, 1899, p. 56.

2402. Schmidt (F.). *Ueberden Reiz des Unterrichtens*. (Abh. a. d. Geb. d. pad. Psychol., III, 3.) Berlin, Reuther et Reichard, 1900, p. 36.

2403. Schuppe (W.). *Was ist Bildung oder was soll in unseren Schulen gelehrt werden?* (III.) Ztsch. f. imman. Philos., 1900, IV, 270-359.

2404. Spencer (F.-C.). *Education of the Public Child*. New-York, Macmillan Co., 1899, p. VI + 97.

2405. Spitzner (A.). *Psychogene Storungen der Schulkinder. Ein Capitel der padagogischen Pathologie*. Leipzig, E. Ungleich, 1899, p. 45.

2406. Stein (L.). *Pestalozzi als Volkererzieher.* Deutsche Reschau., 1900, CV, 415-439.
2407. Swearinger (J.-E.). *The Higher Education of the Blind.* Addr. et Proc. Natnl. Educ. Assoc., 1900, XXXIX, 671-674.
2408. Tommasi (A.-D.). *La tesi della sussistenza nell'educazione.* Riv. di Filos., Pedag. e Sc. Aff., 1900, II (3).
2409. Welton (J.). *A synthesis of Herbart and Froebel.* Educ. Rev., 1900, XX, 109-122; J. of Educ., 1900, XXII, 203-206.
2410. Weygandt (W.). *Psychiatrisches zur Schularztfrage.* Munch. med. Wochensch., 1900, XLVII, 148-152.
2411. Winch (W.-H.). *Problems in Education.* London, Sonnenschein, 1900, p. 187.
2412. Wyer (J.-I.) et Lord (I.-E.). *Bibliography of education for* 1899. Educ. Rev., 1900, XIX, 334-393.
2413. Vale (L.-M.). *Overstudy.* New-York Men. J., 1900, LXXI, 225-227.
2414. [Anon.] *Addresses and Proceedings of the National Educational Association; Thirty-ninth Annual Meeting, July* 7-13, 1900. Publ. by the Assoc'n, 1900, p. vi + 809.
2415. [Anon.] *Report of the Commissioner of Education.* 1898-99. Vol. I. Washington, Gov. Printing Off., 1900, p. xcii + 1248.

4. Psychologie de l'Individu, du Sexe et de la Classe

2416. Adickes (E.). *Die Ganzen und die Halben : zwei Menschheits-typen.* Deutsche Reschau., 1900, CIV, 213-242.
2417. Bombard (E.). *La marche de l'humanité et les grands hommes.* Paris, Giard et Brière, 1900, p. 313.
2418. Dugas (L.). *Fanatisme et charlatanisme : Etude psychologique.* Rev. philos., 1900, XLIX, 596-613.
2419. Ellis (H.). *Studies in the Psychology of Sex.* Philadelphia, F. A. Davis Co., 1900.
2420. Fiessinger. *Races morales chez les femmes.* Méd. mod., 1900, XI, 17-49.
2421. Forel (A.). *Ein wichtiges Verhaltnis des Genies zur Geistesstorung.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 6-12.
2422. Forel (A.). *Ueber Talent und Genie.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 6-12.
2423. Giuffrida-Ruggeri. *Sulla pretesa inferiorità somatica della donna.* Arch. di Psychiat., 1900, XXI, 353-361.
2424. Gystrow (E.). *Die Sociologie des Genies.* Berlin, Verl. d. Socialist. Monatsh., 1900, p. 16.
2425. Ireland (W.-W.) *On the Mental State of Auguste Comte.* J. of Mental Sc., 1900, XLVI, 30-42.
2426. Leclercq (J.). *Le caractère et la main.* Paris, Juven, 1900.
2427. Leclère (A.). *Le même enseignement moral convient-il aux deux sexes?* Rev. de Mét. et de Mor., VIII, 234-356.
2428. Letulle (M.). *Essai sur la psychologie du phtisique.* Arch. gén. de Méd., N. S., 1900, IV, 257-270.

2429. Lombroso. *La pazzia ed il genio in Cristoforo Colombo.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 29-49.

2430. Lourbet (J.). *Le Problème des Sexes.* Paris, Giard et Brière, 1900, p. 301.

2431. Marion (H.). *Psychologie de la femme.* Paris, Collin, 1900.

2432. Marpillero (G.). *Francesco Saverio Quadrio e l'uomo di genio.* Riv. Filos., 1900, III, 611-631.

2433. Ménard (L.). *Supériorité intellectuelle et névrose.* Cosmos, 1900, XLI, 260-261, 291-293, 328-329, 355-356, 391-392.

2434. Mobius (P.-J.). *Ueber das mathematische Talent.* (Vortr.) Wiener klin. Rundschau, 1900, XIV, 8-10.

2435. Mobius (P.-J.). *Ueber das Studium der Talente.* Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 65-74.

2436. Möbius (P.-J.). *Ueber die Anlage zur Mathematik.* Leipzig, Barth, 1900, p. vii + 333.

2437. Moebius (P.-J.). *Sull'attitudine alla matematica.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 241-251.

2438. Mondolfo. *Per le relazioni fra genialità et degenerazione.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 273-409.

2439. Neuville (A. de). *Le génie de l'invention chez les femmes.* Rev. d. Rev., 1900. XXXII, 184-191.

2440. Paulhan (F.). *Les esprits synthétiques.* Rev. philos., 1900, XLIX, 551-595.

2441. Paulhan (F.). *Psychologie de l'invention.* Paris, Alcan, 1900.

2442. Pecaut (P.-F.). *Le caractère.* Rev. encyclop., 1900, X, 785-787.

2443. Pietropaolo (F.). *I genio.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1896, I.

2444. Pittard (E.). *Quelques comparaisons sexuelles des crânes anciens de la vallée du Rhône (Valais).* L'Anthropol., 1900, XI, 179-193.

2445. Posado (A.). *Doctrinas y problemas del feminismo.* Madrid, Fe, 1899, p. 296.

2446. Régis (E.). *Etude médicale sur J.-J. Rousseau.* Chron. Méd., 1900, VII, 65-76, 132-140, 173-178, 194-206.

2447. Renda (A.) Lombroso (C.-Ed.). *L'ideazione geniale. Un esempio : Augusto Comte.* Torino, Bocca, 1900, p. xiv + 160.

2448. Richet (C.). *Un cas remarquable de précocité musicale.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 432-435 ; Ann. d. Sci. Psy., 1900, X, 324-331.

2449. Sibéril. *Histoire médicale de Jean-Jacques Rousseau.* (Thèse.) Bordeaux, 1900.

2450. Sonlarue. *Etude des proportions de la colonne vertébrale chez l'homme et chez la femme.* Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol., 5e s., 1900, I, 132-147.

2451. Steinmetz. *Classification des types sociaux.* Année sociol., 1898-1899 (1900), III, 42-147.

2452. Stern (W.). *Ueber Psychologie der individuellen Differenzen.* Leipzig, Barth, 1900, p. 146.

2453. Sutherland (A.). *Woman's Brain.* Nineteenth Cent., 1900, XLVII, 802-810.

2454. Tarozzi (C.). *Menti e Caratteri*. Bologna, Zanichelli, 1900, p. 284.
2455. Türck (H.). *Der geniale Mensch* (4 Aufl.). Berlin, F. Dümmler, 1899, p. 400.

5. Psychologie comparée

2456. Ammon (O.) (Muffang, H., Trad.). *L'ordre et ses bases naturelles. Esquisse d'une anthroposociologie*. Paris, Fontemoing, 1900, p. 516.
2457. Ammon (O.). *Zur Theorie der reinen Rassetypen*. Ztsch. f. Morphol. u. Anthropol., 1900, II, 679-685.
2458. Bastian (A.). *Die mikronesischen Kolonien aus ethnologischen Gesichtspunkten*. 2 Bde. Berlin, Asher und Co.; 1899, 1900, p. VIII + 370, II + 112.
2459. Bozzolo (C.). *Influenza della civiltà sulla durata della vita umana*. Torino, 1899, p. 39.
2460. Breitung (M.). *Die Bedeutung der Rauchsucht für die Volkswohlfahrt*. Deutsche med. Ztg., 1900, XXI, 301-307.
2461. Carroll (F.-J.). *Mysticism amon the Negroes*. N. Y. Med. J., 1900, LXXI, 594-596.
2462. Carus (P.). *The Old and the New Magic*. Open Conrt, 1900, XIV, 333-347, 422-436.
2463. Conway (R.-S.). *The Riddle of the Nations*. Contemp. Rev., 1900, LXXVII, 74-81.
2464. Cook (A.-C.). *The Aborigines of the Canary Islands*. Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 451-493.
2465. Deniker (J.). *Les races et les peuples de la terre, éléments d'anthropologie et d'ethnologie*. Paris, Schleicher, 1900, p. 692.
2466. Deniker (J.). *The Races of Man*. London, W. Scott, 1900, p. XXIII + 611.
2467. Donovan (J.). *The Origin of Music*. Westminster Rev., 1900, CLIII, 292-303.
2468. Enjoy (P. d'). *Le rôle de la main dans les gestes de la responsabilité*. Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 81-83.
2469. Finck (H.-T.). *Primitive Love and Love Stories*. New-York, Scribners, 1900, p. 851.
2470. Freytag (W.). *Ueber Ranke's Geschichtsauffassung und eine zweckmässige Definition der Geschichte*. Arch. f. syst. philos., 1900, VI, 129-155, 311-340.
2471. Geiger (L.). *Ursprung und Entwicklung der menschlichen Sprache und Vernunft*. 2 Bd. (Aus d. Nachlass des Verfassers. — 2 Aufl.). Stuttgart, Cotta's Nachf., 1899, p. 391.
2472. Gérard-Varet (L.). *La psychologie objective*. Rev. philos., 1900, XLIX, 492-514.
2473. Grotjahn (A.). *Social psychologische Bemerkungen über die Alcohol-Euphorie*. Ztsch. f. Hypnot., 1900, X, 46-57.
2474. Hamy (E.-P.). *Contribution à l'anthropologie de la Haute Albanie*. Bull. Mus. Hist. Nat., 1900, 262-272.

2475. Hardwicke (W.-W.). *Evolution of Man, his Religious Systems and Social Customs*. London, 1899, p. 316.

2476. Hofler (M.). *Medizinischer Dämonismus*. Centralbl. f. Anthropol., 1900, V, 1-8.

2477. Hrdlicka (A.). *Physical and Physiological Observations on the Navaho*. Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 339-345.

2478. Kelly (E.). *Government or Human Evolution. I. Justice*. London, Longmans, Green, 1900, p. xi + 360.

2479. Letourneau (C.). *La vie de conscience chez l'homme*. Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1900, X, 1-16.

2480. Letourneau (C.). *L'évolution du langage*. Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1900, X, 149-166.

2481. Leuba (J.-H.). *The Personifying Passion in Youth, with Remarks upon the Sex and Gender Problem*. Monist, 1900, X, 536-548.

2482. Lindner (T.). *Buharrung und Veränderung als geschichtliche Kräfte*. Vtljsch. f. wiss. Philos., 1900, XXIV, 313-338.

2483. Livi (R.). *Antropometria*. Milano, Hoepli, 1900, p. 240.

2484. Livi (R.). *L'indice ponderal entre la taille et le poids*. Arch. ital. de Biol., 1900, XXXII, 229-247.

2485. Mach (E.). *The Propensity toward the Marvellous*. Open Court, 1900, XIV, 539-550.

2486. Manouvrier (L.). *Généralités sur l'anthropométrie*. Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1900, X. 413-439.

2487. Masson (O.-T.). *Traps of the Amerinds A Study in Psychology and Invention*. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 1900, XLIX, 303-313, Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 657-675.

2488. Matignon (J.-J.). *Les morts qui gouvernent*. Arch. d'Anthropol. crim., 1900, XV, 457-484.

2489. Matteuzzi (A.). *Les facteurs de l'évolution des peuples*. (Trad. de l'Ital.) Paris, Alcan, 1900, p. 411.

2490. Meldola (R.). *Homocronous Heredity and the Acquisition of Language*. Nature, 1900, LXII, 572.

2491. Morgan (C.-L.). *The Conditions of Human Progress*. Monist, 1900, X, 422-440.

2492. Myers, Mc Dougall et Rivers. *Contributions to Comparative Psychology from Torres Straits and New Guinea*. (Rep. Brit. Ass., 1899, 486. J. Anthropol. Inst., N. S., 1889, II, 219.

2493. Nadaillac (de). *Les trépanations préhistoriques*. Rev. d. Quest. scient., 2e s., 1900, XVII, 353-390.

2494. Newsholme (A.). *The Elements of Vital Statistics*. London, Sonnenschein ; New-York, Macmillan Co., 1899, p. xii + 353.

2495. Passy (F.). *Une langue nouvelle est-elle possible?* J. d. Econom., 1900, XLIII, 223-225.

2496. Pelzer (A.). *Deutsche Mystik und deutsche Kunst*. Diss. Heidelberg, 1899, p. 90.

2497. Powell (J.-W.). *Philology, or the Science of Activities Designed for Expression*. Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 603-637.

2498. Powel (J.-W.). *The Lessons of Folklore*. Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 1-36.

2499. Rappoport (C.). *La philosophie de l'histoire comme science de l'évolution.* Rev. social., 1900, XXXII, 150-166, 257-277.
2500. Reinach (S.). *Le totémisme animal.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 450-457.
2501. Rhys (J.). *Address of the President of the Anthropological Section of the British Association.* Nature, 1900, LXII, 513-510; Science, N. S., 1900, 502-515.
2502. Rosny (L. de). *Traité d'ethnographie* (1er fasc.) Paris, Leroux, 1900, p. 112.
2503. Ruhlmann. *Einige Blicke in die Pennalersprache.* Leipziger Zeitung, 1900 (28).
2504. Sargent (D.-A). *On the Relation of the Cephalic Index to Height, Weight, Strength, and Mental Ability*, J. Boston Soc. Med. Sci., 1900, IV, 135-143.
2505. Schultze (J.) *Psychologie der Naturvölker.* Leipzig, Veita, 1900, p. xii + 392.
2506. Seibert (F.). *Lotze als Anthropologe.* (Diss.) Erlangen : 1900, p. 131.
2507. Selenka (E.). *Der Schmuck des Menschen.* Berlin. Vita, Deutsches Verlagshaus, 1900.
2508. Sergi (G.). *Specie e varietà umane : sangio di una sistematica antropologica.* Torino, Bocca, 1900, p. 224.
2509. Temesvary (R.). *Volksbräuche und Aberglauben in der Geburtshilfe und der Pflege des Neugeborenen in Ungarn.* Bd. VIII. Leipzig, Th. Grieben, 1900, p. 148.
2510. Thulié (H.). *Les primitifs et l'âme.* Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1900, X, 126-135.
2511. Voth (H.-R.). *Oraibi Marriage Customs.* Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 238-246.
2512. Wead (C.-K.). *The Study of Primitive Music.* Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 75-79.
2513. Weleminsky (F.). *Ueber Akklimatisation in Grossstädten.* Arch. f. Hygiene, 1899, XXXVI, 66-126.
2514. Williams (T.). *The Historical and Ethical Basis of Monogamy.* Int. J. of Ethics, 1900, X, 156-173.
2515. Wundt (W.). *Völkerpsychologie. I. Die Sprache. 2 Teile.* Leipzig, Engelmann, 1900, p. ix + 627, x + 644.
2516. Zamorani (E.). *Della continuità del progresso intellettuale.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

6. Psychologie sociale

2517. Alengry (F.). *Essai historique et critique sur la Sociologie chez A. Comte.* Paris, Alcan, 1900, p. xvii + 512.
2518. Baldwin (J.-M.) (Ruedemann R., Uebers.; Barth P., Vorw.). *Das soziale und sittliche Leben erklärt durch die seelische Entwicklung.* Leipzig, Barth, 1900, p. xv + 466.

2519. Barth (P.). *Fragen der Geschichtswissenschaft. II. Unrecht und Recht der « organischen » Gesellschaftstheorie.* Vtljsch. f. wiss. philos., 1900, XXIV, 69-98.

2520. Bastian (A.). *Die Völkerkunde und der Völkerverkehr unter seiner Rückwirkung auf die Volksgeschichte.* Berlin, Weidmannsche Buchh., 1900, p. 171.

2521. Blake (C.-J.). *The Sociological Status of the Physician.* Science, N. S., 1900, XI, 772-782.

2522. Bouglé (C.). *La sociologie biologique et le régime des castes.* Rev. philos., 1900, XLIX, 337-352.

2523. Bouglé (C.). *Les idées égalitaires.* Paris, Alcan, 1899, p. 250.

2524. Brasseur (A.). *La question sociale. Études sur les bases du collectivisme.* Paris, Alcan, 1900, p. 464.

2525. Clerici (L.). *Le idee economico-sociali di Fichte.* Modena, Direzione dell' Arch. Giuridico, 1900, p. 71.

2526. Commons (J.-R.). *A Sociological View of Sovereignty.* (IX-XIII.) Amer. J. of Sociol., 1900, VI, 544-552, 683-695, 814-825; VI, 67-89.

2527. Consentini (F.). *La nozione di progresso nella filosofia sociale contemporanea.* Rev. Filos., 1900, III, 516-528.

2528. Coste (A.). *L'expérience des peuples et les prévisions qu'elle autorise.* Paris, Alcan, 1900, p. 648.

2529. Darlu (A.). *Le Congrès d'Éducation sociale.* Rev. de Mét. et de Mor., 1900, VIII, 821-824.

2530. Dugast (F.). *Les lois sociales devant le droit naturel.* Paris, Giard et Brière, 1900, p. 61.

2531. Duprat (G.-L.). *Les Causes sociales de la Folie.* Paris, Alcan, 1900, p. 209.

2532. Duprat (G.-L.). *Science sociale et démocratie.* Paris, V. Giard et E. Brière, 1900, p. 320.

2533. Duprat (G.-L.). *Thérapeutique sociale de la folie.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIII, 207-211.

2534. Durkheim. *L'Année sociologique ; 3e année.* Paris, Alcan, 1900.

2535. Estienne (J. d'). *L'homme animal et l'homme social, d'après M. P. Topinard.* Rev. d. Quest. scient., 2e s., 1900, XVIII, 380-426.

2536. Eulenburg (F.). *Ueber die Möglichkeit und die Aufgaben einer Socialpsychologie.* Schmoller's Jahrb., 1900, XXIV, 201-237.

2537. Forbush (W.-B.). *The Social Pedagogy of Childhood.* Pedag. Sem., 1900, VII, 307-346.

2538. Fouillée (A.). *Le travail et le collectivisme matérialiste.* Rev. d. Deux Mondes, 1900, CLIX, 109-140.

2539. Groppali (A.). *Il nuovo indirizzo della sociologia americana contemporanea.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.

2540. Groppali (A.). *I recenti tentativi della sociologia pura.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1900, II (3, 4).

2541. Gumplowicz (L.). *La suggestione sociale.* Riv. Ital. di Sociol., 1900, IV, 545-555.

2542. Kamarvsky (L.-A.). *Sur le problème de la philosophie de la guerre.* (Voprosi Philos., 1900, XI (3).)

2543. Klemme (M.). *Die volkswirtschaftlichen Anschauungen David Humes.* (Diss.) Halle, 1900, p. 41.

2544. Lindau (H.). *Johann Gottlieb Fichtes Lehren von Staat und Gesellschaft in ihrem Verhaltnis zum neueren Sozialismus.* (Diss.) Leipzig, 1899, p. 107.

2545. Llano (A.). *The Race-preservation Dogma.* Amer. J. of Sociol., 1900, V, 488-505.

2546. Martini (G.-B.). *Dell'impossibilità di una scienza sociologica generale.* Roma, Tip. Coop. Sociale, 1900, p. 48.

2547. Materi (P.). *La rissa : studio psicologico-giuridico.* Torino, Bocca, 1900.

2548. Mathews (R.-H.). *The Wombya Organizations of the Australian Aborigines.* Amer. Anthropol., N. S., 1900, II, 494-501.

2549. Maurenbrecher (M.). *Die Bedeutung einer gesteigerten Volksbildung fur die wirtschaftliche Entwicklung des Volkes.* Ztsch. f. Philos. u. Paedag., 1900, VII, 403-412.

2550. Mayer (B.-H.). *Four Synthesists : Cross-sections from Comte, Spencer, Lilienfeld, and Schaeffle.* Amer. J. of Sociol., 1900, VI, 20-28.

2551. Mazzarella (G.). *Nuove ricerche sulla condizione del marito nella famiglia primitiva.* Riv. ital. di Sociol., 1900, IV, 708-737.

2552. Mc Gilvary (E.-B.). *Society and the Individual.* Philos. Rev., 1900, IX, 129-151.

2553. Miceli (V.). *La Forza obbligatoria della Consuetudine.* Perugia, Un. Tip. Coop. 1899, p. 192.

2554. Nossig-Prochnick (F.). *Zur sociologischen Methodenlehre.* (Bern. Stud. z. Phil., XXIII.) Bern. Sturzenegger, 1900, p. 107.

2555. Novicow (J.). *Les castes et la sociologie biologique.* Rev. philos., 1900, L, 361-373.

2556. Novicow (J.). *Les facteurs de la fédération humaine.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 193-197.

2557. Ossip-Lourié. *La philosophie sociale dans le théâtre d'Ibsen.* Paris, Alcan, 1900, p. 180.

2558. Palante (G.). *Le dilettantisme social et la philosophie du « Surhomme ».* Rev. philos., 1900, L, 614-624.

2559. Palante (G.). *Le mensonge de groupe.* Rev. philos., 1900, L, 165-173.

2560. Patrick (G.-T.-W.). *The Psychology of Crazes.* Pop Sc. Mo., 1900, LVII, 285-294.

2561. Pesce (G.-L.). *L'exploitation intensive des créations intellectuelles.* Rev. sc., 4e s., 1900, XIV, 524-528.

2562. Piazzi (G.). *L'arte nella folla.* Palermo, Sandron, 1900.

2563. Prévost (G.). *Connexité des phénomènes sociologiques.* Ann. de Philos. chrét., 1900, XLI, 426-443.

2564. Ratzel (F.). *Le sol, la société et l'Etat.* Année sociol., 1898-99 (1900), III, 1-14.

2565. Resta De Robertis (R.). *Intorno alla concezione realistica della psicologia sociale.* Riv. Ital. di Sociol., 1900, IV, 737-756.

2566. Richard (G.). *Les crises sociales.* Année sociol., 1898-99 (1900), III, 15-42.

2567. ROBERTY (E. DE). *Morale et psychologie.* Rev. philos., 1900, L, 329-345.

2568. ROSS (E.-A.). *Social Control.* (XIV-XIX.) Amer. J. of Sociol., 1900, V, 475-487, 604-616 ; VI, 29-41, 238-247, 381-395.

2569. SALT (H.-S.) (HOTELIN, L., Trad.) *Les droits de l'animal considérés dans leur rapport avec le progrès social.* Paris, H. Welter, 1900, p. 128.

2570. SEUFFERT (H.). *Anarchismus und Strafrecht.* Berlin, Otto Liebmann, 1899, p. 219.

2571. SMALL (A.-W.). *The Scope of Sociology.* (I-VI.) Amer. J. of Sociol., 1900, V, 506-526, 617-647, 778-813; VI, 42-66, 177-203, 324-380.

2572. SMALL (M.-H.). *On some Psychical Relations of Society and Solitude.* Pedag. Sem., 1900, VII, 13-69.

2573. STEIN (L.). *La question sociale au point de vue philosophique.* Paris, Alcan, 1900, p. 503.

2574. STYLES (G.). *Suicide and its Increase.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 97-102.

2575. TANON (L.). *L'évolution du droit et la conscience sociale.* Paris, Alcan, 1900, p. 166.

2576. TARDE (G.). *Essais de mélanges sociologiques.* Paris, Masson, 1900.

2577. TARDE (G.). *L'action inter-mentale.* Grande Rev., 1900, IV, 305-337.

2578. TARDE (G.). *L'esprit de groupe.* Arch. d'Anthropol. crim., 1900, XV, 5-28.

2579. TONNIES (F.). *Jahresbericht uber Erscheinungen aus den Jahren 1897 und 1898.* (I.) Arch. f. syst. Philos., 1900, VI, 505-540.

2580. TONNIES (F.). *Zur Einleitung in die Soziologie.* Ztsch. f. Philos. u. ph. Kr., 1900, CXV, 240-251.

2581. VACCARO (M.-A.). *Pour la sociologie et « pro domo ».* Rev. philos., 1900, XLIX, 384-398.

2582. VAN OVERBERGH (C.). *Les courants sociologiques du XIXe siècle.* Rev. Néo-Scol., 1900, VII, 173-189.

2583. VIRGILII (F.). *La sociologie et la transformation du droit.* Rev. scient., 4e s., 1900, XIV, 801-807.

2584. VORLANDER (K.). *Kant und der Sozialismus.* Kantstud., 1900, IV, 361-412.

2585. WALTER (F.). *Socialpolitik und Moral* (Hab.-Schr.). München, 1899, p. 346.

2586. WILCOX (D.-F.). *The American Newspaper ; A Study in Social Psychology.* Ann. Amer. Acad. Polit. and Soc. Sci., 1900, XVI, 56.

2587. WILLENBÜCHER (H.). *Guyaus sociologische Aesthetik. I. Einleitung und Darstellung der Prinzipien* (Progr.). Mainz, 1900, p. 52.

2588. WILLOUGHBY (W.-W.). *The Ethics of the Competitive Process.* Amer. J. of Sociol., 1900, VI, 145-176.

2589. WINIARSKI (L.). *L'énergie sociale et ses mensurations.* Rev. philos., 1900, XLIX, 113-134, 256-287.

7. Pathologie des races

a. Criminologie

2590. Adams (C.). *Insanity in its Relation to Crime.* Med. Times, 1900. XXVIII, 321-324.
2591. Antonini (G.). *I precursori di C. Lombroso.* Torino, Bocca, 1900. p. 172.
2592. Crothers (T.-D.). *Inebriate Criminals and their Treatment.* Alien and Neurol., 1900, XXI, 437-454.
2593. Crothers (T.-D.). *New Phase of Criminal Morphimania.* Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 341-454.
2594. Del Greco (F.). *Sui delinquenti pazzi.* Riv. Sperim. di Freniat., 1900, XXVI, 40-56.
2595. Drahms (A.). *The Criminal : His Personnel and Environment.* New-York, Macmillan Co., 1900, p. 402.
2596. Ferri. *Sociologia criminale.* Torine, Bocca, 1900, p. xvi + 999.
2597. Ferriani (L.) (Ruhmann, A., Uebers.). *Schlaue und glückliche Verbrecher.* Berlin, J. Cronbach, 1899, p. xxxi + 492.
2598. Fleury (M. de). *L'âme du criminel.* Paris, Alcan, 1900, p. 188.
2599. Francotte (X.). *Le crime, causes et remèdes, d'après Lombroso.* Rev. d. Quest. Sci., 2e s., 1900, XXIII, 359-380.
2600. Frigerio. *La diatesi criminosa.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 26-29.
2601. Kellor (F.-A.). *Psychological and Environmental Study of Women Criminals* (I, II). Amer. J. of Sociol., 1900, V, 527-543, 671-682.
2602. Laborde, Manouvrier, Papillault et Gellé. *Etude psycho-physiologique, médico-légale et anatomique de Vacher.* Bull. Acad. de Méd., 3e s., 1900, XLIII, 331-350.
2603. Lemaistre (P.). *Du sens moral chez les criminels.* Limousin Méd., 1899-1900, XXIII, 243-246 ; 1900, XXIV, 10-16.
2604. Löwenstimm (A.). *Der Fanatismus als Quelle der Verbrechen.* Berlin, Joh. Räde, 1899, p. 38.
2605. Mariani. *I criminali nati e la teoria di C. Lombroso.* Arch. di Psichiat., 1900, XXI, 561-575.
2606. Marro (E.). *Sulla educabilità dei delinquinti morali.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.
2607. Marty (J.). *Taille et délinquence.* Arch. d'Anthropol. crim., 1900, XV, 252-274.
2608. Proal (L.). *Le crime et le suicide passionnels.* Paris, Alcan, 1900, p. vi + 683.
2609. Richard (G.). *Travaux italiens sur la criminalité.* Rev. philos., 1900, XLIX, 522-535.
2610. Siemerling (E.). *Geisteskranke Verbrecher.* Berl. klin. Wochensch., 1900, XXXVII, 473-477.
2611. Smith (S.-G.). *Typical Criminals.* Pop. Sci. Mo., 1900, LVI, 539-545.

2612. Strömberg (C.). *Die Prostitution. Ein Beitrag zur öffentlichen Sexualhygiene und zur staatlichen Prophylaxe der Geschlechtskrankheiten. Eine socialmedicinische Studie.* Stuttgart, Enke, 1899, p. 218.
2613. Wehrlin (G.). *De quelques cas d'homicide commis par des psychopathes.* Ann. méd. ssychol., 1700, XI (2,3).
2614. Wilson (T.). *Criminology.* Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci, 1970, XLIX, 294-300.
2615. [Anon.]. *Hypnotismus au Excuse for Crime.* N. R. Med. J., 1900, LXXII, 1052.

b. Dégénérescence

2616. Baylac et Lagriffe. *Note sur quelques stigmates physiques dans un groupe de dégénérés.* Arch. méd. Toulouse, 1900, V, 203-209.
2617. Channing (W.). *Stigmata of degeneration.* Amer. J. of Insan., 1900, LVI, 615-624.
2618. Dühren (O). *Der Marquis de Sade und seine Zeit.* (2 *Aufl.*) Berlin und Leipzig, H. Barssdorf, 1900, p. 502.
2619. Everts (O.). *Degeneracy.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 117-125.
2620. Kiernan (J.-G.). *Degeneracy Stigmata.* Alien and Neurol., 1900, XXI, 419-431.
2621. Petit (A.). *D'une classe de délinquents irresponsables intermédiaire aux aliénés et aux criminels.* (*Thèse.*) Paris, 1900.
2622. Sergi (G.). *La cura e la educazione dei fanciulli deficienti.* Riv. di Filos., Pedag. e Sci. Aff., 1899, I.
2623. Talbot (E.-S.). *Toxic Agents and Degeneracy.* Qt. J. of Inebr., 1899, XXI, 10-21.
2624. Thulié (H.). *Le dressage des jeunes dégénérés ou orthophrénopédie.* Paris, Alcan ; Bureaux du Prog. méd. ; 1900, p. 678.
2625. Tiling (T.). *Die Moral insanity beruht auf einem excessiv sanguinischen Temperament.* Allg. Ztsch. f. Psychiat., 1900, LVII, 205-240.
2626. Woodruff (C.-E.). *Degeneration in the Army.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 137-142.
2627. Goodruff (C.-E.). *Some Thoughts relative to the Etiology of Degeneration.* Amer. J. of Insan., 1900, LVII, 203-219.

INDEX DES AUTEURS

TABLE DES MATIERES

PREMIÈRE PARTIE

MÉMOIRES ORIGINAUX

DEUXIÈME PARTIE

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

I

Sensations visuelles

II

Sensations auditives

III

Sensations tactiles, musculaires

IV

Mémoire

V

Perception, Raisonnement

VI

Imagination

VII

Attention, distraction

VIII

Plaisir, douleur, émotions

IX

Mouvements

X

Psychologie des enfants

XI

Psychologie comparée

XII

Traités et vues d'ensemble

XIII

Travail, repos, fatigue, intoxication

TROISIÈME PARTIE

TABLES BIBLIOGRAPHIQUES

TOURS
IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES
6, RUE GAMBETTA